



Hochschule für
Wirtschaft und Recht Berlin
Berlin School of Economics and Law

Controlling Plus+ Institut (CPI) –
Institut für Performance Management & digitale Transformation

Sonderband der CPI+ Working Paper Series zur AKC Jahrestagung 2024

Special Issue-Editor: Ulf Diefenbach

CPI Working Paper
09/2024
Series Editor: Director of Controlling Plus+ Institut



Vorwort

Die Jahrestagung des Arbeitskreises der Controlling-Professuren an Hochschulen (AKC) bietet jedes Jahr eine bedeutende Plattform, um aktuelle Entwicklungen in der Controllingforschung und -lehre zu diskutieren. Die diesjährige Tagung, die vom 6. bis 8. Juni 2024 an der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin stattfand, stand ganz im Zeichen der sich rasant entwickelnden Herausforderungen und Chancen im Bereich des Controllings. Im Fokus standen dabei insbesondere die Themen Digitalisierung, Nachhaltigkeit und innovative Lehrmethoden.

Der vorliegende Sonderband, der im Rahmen der CPI+-Working Paper Series des Controlling Plus+ Instituts für Performance Management und digitale Transformation (CPI) erscheint, enthält vier herausragende Beiträge, die auf der Jahrestagung präsentiert und intensiv diskutiert wurden. Die Beiträge spiegeln die Vielfalt und Aktualität der behandelten Themen wider und bieten wertvolle Impulse, sowohl für die Forschung, als auch für die Praxis.

Der erste Beitrag von *Björn Baltzer* und *Christian Mayer* widmet sich dem Forschungsansatz der Aktionsforschung und untersucht dessen bisher wenig verbreiteten Einsatz in der deutschsprachigen Controllingforschung. Die Autoren geben konkrete Handlungsempfehlungen für die Anwendung dieses partizipativen Ansatzes, insbesondere für Forscherinnen und Forscher an Hochschulen für angewandte Wissenschaften.

Jürgen Bischof und *Manuel Götz* beleuchten im zweiten Beitrag den Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) im Nachhaltigkeitscontrolling. Es wird aufgezeigt, wie KI zur Unterstützung von Nachhaltigkeitszielen in verschiedenen Unternehmensbereichen eingesetzt werden kann und welche Chancen und Risiken dies insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit sich bringt. Der Beitrag bietet eine praxisorientierte Methodik zur Bewertung und Priorisierung von KI-Anwendungen im Unternehmenskontext.

Patrick Stein untersucht anschließend den Einfluss der Digitalisierung auf Nachhaltigkeitskennzahlen mithilfe von Business Analytics. Er analysiert, wie Unternehmen durch die Verbindung von Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Kennzahlenanalyse gestärkt werden können, und liefert wertvolle Erkenntnisse für den Einsatz von Business Analytics im Controlling.

Abgerundet wird der Sonderband durch einen Beitrag von *Björn Baltzer* zur Gamification in der Controlling-Lehre. Die Nutzung der LEGO® Serious Play®-Methode in einer Lehrveranstaltung wird in einer Fallstudie untersucht. Die positiven Rückmeldungen der Studierenden verdeutlichen das Potenzial dieser innovativen Lehrmethode für die Vermittlung von Controllinginhalten.

Wir danken allen Autoren für ihre wertvollen Beiträge sowie den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Jahrestagung für die anregenden Diskussionen. Wir hoffen, dass dieser Sonderband inspirierende Impulse für die weitere wissenschaftliche Auseinandersetzung und die Praxis im Controlling bietet.

Berlin, im September 2024

Prof. Dr. Ulf Diefenbach

Inhalt

- | | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Aktionsforschung im Controlling | 3 |
| | <i>Björn Baltzer und Christian Mayer</i> | |
| 2 | Einsatz Künstlicher Intelligenz für die Nachhaltige Unternehmensführung – Ansätze im Controlling | 16 |
| | <i>Jürgen Bischof und Manuel Götz</i> | |
| 3 | Einsatz von Steuerungskennzahlen unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsaspekten mit Business Analytics | 41 |
| | <i>Patrick Stein</i> | |
| 4 | Gamification im Controlling – Forschungsfallstudie zum Einsatz von LEGO® Serious Play® in der Controlling-Lehre | 64 |
| | <i>Björn Baltzer</i> | |

Aktionsforschung im Controlling

Björn Baltzer
Christian Mayer

Working Paper No. 3, Date: 09/2024

Working Papers of the
Controlling Plus+ Institut (CPI) –
Institut für Performance Management & digitale Transformation
at the Berlin School of Economics and Law (HWR Berlin)
Badensche Str. 50-51, D-10825 Berlin

Special Issue AKC Jahrestagung 2024

Special Issue-Editor:
Ulf Diefenbach

ISSN 2751-1340

- All rights reserved -

Biographic Note

Dr. **Björn** Baltzer is a professor for Management Control and Accounting in the THWS Business School at the Technical University of Applied Sciences Würzburg-Schweinfurt. He also acts as co-head of the Franconia work group in the International Association of Controllers (ICV)

Dr. **Christian Mayer** is a professor for Financial and Management Accounting at the University of Applied Sciences Kempten. He also acts as co-head of the Bodensee/Allgäu work group in the International Association of Controllers (ICV)

Dr. **Björn Baltzer** ist Professor für Controlling und Rechnungswesen an der THWS Business School der Technischen Hochschule Würzburg-Schweinfurt (THWS) und ist Co-Leiter des Arbeitskreises Franken im Internationalen Controller Verein (ICV)

Dr. **Christian Mayer** ist Professor für Rechnungswesen und Controlling an der Hochschule Kempten und Co-Leiter des Arbeitskreises Bodensee/Allgäu im Internationalen Controller Verein (ICV)

Aktionsforschung im Controlling

Björn Baltzer
Christian Mayer

Purpose

The purpose of this article is to give a concise overview of the Action Research approach.

Design/methodology/approach

Action Research is presented by raising and answering six specific questions.

Findings

Action Research is to date only rarely employed in Management Accounting and Control research in the German language area.

Originality/value

Practical guidance is given for employing Action Research by Management Accounting and Control researchers.

Link to management control research

It is argued that Action Research is a promising research approach for Management Accounting and Control researchers especially at universities of applied sciences.

Paper type

Research Note

Inhaltliche Zielstellung

Die Zielsetzung des Beitrags besteht darin, einen prägnanten Überblick über den Forschungsansatz der Aktionsforschung (Action Research) zu geben.

Forschungsansatz/Methode

Die Vorstellung der Aktionsforschung erfolgt durch Beantwortung von sechs konkreten Fragestellungen.

Befunde

Die Aktionsforschung wird in der deutschsprachigen Controllingforschung vergleichsweise selten eingesetzt.

Originalität/Theoretischer Beitrag

Es werden konkrete Handlungsempfehlungen für den Einsatz der Aktionsforschung gegeben.

Bezug zum Thema Controlling oder Unternehmenssteuerung

Die Aktionsforschung wird als interessanter Forschungsansatz gerade für Controllingforscher an Hochschulen für angewandte Wissenschaften präsentiert.

Klassifikation

Forschungsmethodenbeitrag

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	7
2	Aktionsforschung als Forschungsansatz	8
2.1	Einordnung der Aktionsforschung	8
2.2	Besonderheiten der Aktionsforschung	9
2.3	Ablauf der Aktionsforschung	10
2.4	Abgrenzung der Aktionsforschung zu anderen Konzepten	11
3	Nutzung der Aktionsforschung im Controlling	12
4	Empfehlungen zur Aktionsforschung	13
	Literaturverzeichnis	15

1. Einführung

Der Begriff Aktionsforschung (seltener: Handlungsforschung) geht auf den deutsch-stämmigen Sozialpsychologen Kurt Lewin zurück, der den englischen Begriff Action Research erstmals 1946 verwendete (Lewin, 1946). Seitdem hat sich die Aktionsforschung als besonderer Ansatz der qualitativen empirischen Sozialforschung etabliert (Bortz und Döring, 2006, S. 341-342). Innerhalb der Controlling-Forschung weist die Aktionsforschung jedoch eine relativ geringe Verbreitung auf (siehe Abschnitt 3). Die Zielsetzung des vorliegenden Beitrags besteht folglich darin, die Aktionsforschung als interessanten Forschungsansatz gerade auch für Controlling-Forscher¹ an Hochschulen für angewandte Wissenschaften vorzustellen. Konkret sollen hierzu die folgenden Fragen untersucht werden:

- Wie ist die Aktionsforschung in die Forschungslandschaft einzuordnen?
- Was sind die charakteristischen Merkmale der Aktionsforschung?
- Wie läuft ein Aktionsforschungsprojekt ab?
- Wie kann die Aktionsforschung von der Organisationsentwicklung einerseits und von Beratungsaktivitäten andererseits abgegrenzt werden?
- Inwieweit wird die Aktionsforschung bereits in der Controlling-Forschung verwendet?
- Welche Empfehlungen gibt es für die Durchführung eines Aktionsforschungsprojekts?

Diese Fragen werden nacheinander beantwortet, wodurch sich der weitere Aufbau des vorliegenden Beitrags ergibt.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass im Laufe der Zeit in verschiedenen Disziplinen Varianten der Aktionsforschung entwickelt wurden, die unter dem Oberbegriff Interventionist Research zusammengefasst werden können (Jönsson und Lukka, 2007, S. 376-377). Der vorliegende Beitrag befasst sich lediglich mit der Aktionsforschung im engeren Sinne.

¹ Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Beitrag das generische Maskulinum verwendet. Alle Personenbezeichnungen beziehen sich aber – sofern nicht anders kenntlich gemacht – stets auf alle Geschlechter.

2. Aktionsforschung als Forschungsansatz

2.1 Einordnung der Aktionsforschung

Unterteilt man die sozialwissenschaftliche Forschung in analytische und empirische Forschung, so ist die Aktionsforschung der empirischen Forschung zuzuordnen. Unterteilt man die empirische Forschung weiter in quantitative und qualitative empirische Forschung, so ist die Aktionsforschung der qualitativen empirischen Forschung zugehörig (Brühl, 2015, S. 96-98).

In Abhängigkeit der Praxisnähe unterscheidet Guthrie die folgenden vier Typen von Forschung (siehe Abbildung 1):

Pure	Applied	Policy	Action
Concerned solely with scientific outcomes of interest to scientists.	Concerned with topics that have potential for practical application, but without a particular way of implementing the results in mind.	Based on practical issues of interest to those who make decisions about them.	Concerned with working on particular practices in order to improve them.
Increased emphasis on practical action 			

Abbildung 1: *Forschungstypen nach Guthrie (2010, S. 5)*

- Bei Pure Research strebt der Forscher keine konkrete praktische Verwendung seiner Forschungsergebnisse an.
- Bei Applied Research beabsichtigt der Forscher, dass seine Forschungsergebnisse praktische Verwendung finden. Der Forscher ist jedoch selbst nicht direkt an dieser praktischen Verwendung beteiligt.
- Policy Research ist Forschung, die von Politik, Behörden, Lobbygruppen etc. hinsichtlich konkreter praktischer Fragestellungen in Auftrag gegeben wird. Der Forscher ist an der Verwendung der Forschungsergebnisse allerdings weiterhin nicht direkt beteiligt.
- Bei Action Research schließlich arbeitet der Forscher direkt an der Verbesserung konkreter praktischer Probleme.

Aktionsforschung (Action Research) zeichnet sich gemäß dieser Systematik folglich gegenüber Angewandter Forschung (Applied Research) durch einen nochmals stärkeren Praxis- und Umsetzungsbezug aus. Hierdurch wird die im Einführungskapitel getroffene Aussage verständlich, dass Aktionsforschung gerade auch für Controlling-Forscher an Hochschulen für angewandte Wissenschaften ein interessanter Forschungsansatz sei:

- Die Betriebswirtschaft im Allgemeinen wird üblicherweise als anwendungsorientierte Wissenschaft aufgefasst (Julmi, 2017, S. 9). Für die betriebswirtschaftliche Teildisziplin Controlling gilt dies aufgrund ihrer stark mit der Unternehmenspraxis verbundenen Entwicklungsgeschichte (Küpper, 2018, S. 201) in einem nochmals stärkeren Maße.
- Gerade Hochschulen für angewandte Wissenschaften haben den Auftrag, eine anwendungsorientierte Forschung und Lehre zu gewährleisten sowie einen Wissenstransfer mit der Praxis sicherzustellen.

Im Hinblick auf die grundsätzlichen Wissenschaftsziele lässt sich somit sagen, dass bei der Aktionsforschung das Gestaltungsziel deutlich im Vordergrund steht (Brühl, 2015, S. 311-312; Wolf, 2023, S. 8-11). Wenn man die im Laufe eines Forschungsprojekts zu treffenden Entscheidungen als Scheiben

einer „Forschungszwiebel“ („research onion“, Saunders et al., 2012, S. 128) auffasst, so lassen sich zur Aktionsforschung die folgenden Tendenzaussagen treffen:

- Aktionsforscher haben eher eine konstruktivistische als eine positivistische Forschungsphilosophie (Meyer und Raffelt, 2009, S. 324-327).
- Aktionsforschung folgt eher einem induktiven als einem deduktiven Forschungsansatz (Brühl, 2015, S. 79-92).
- Wie bereits erwähnt ist die Aktionsforschung eher der qualitativen als der quantitativen empirischen Forschung zuzurechnen (Bortz und Döring 2006, S. 298-302).
- Aktionsforschungsprojekte finden tendenziell nicht als Querschnittsforschung, sondern als Längsschnittforschung statt (Fawzy Afify, 2007, S. 155; Jönsson und Lukka, 2007, S. 391). Hierbei kommen typischerweise eine oder mehrere Fallstudien zum Einsatz (Jönsson und Lukka, 2007, S. 381), die über einen mittel- bis langfristigen Zeitraum durchgeführt werden (Saunders et al., 2012, S. 185).
- In Aktionsforschungsprojekten werden typischerweise mehrere Verfahren zur Erhebung von Primärdaten in Kombination eingesetzt, insb. Beobachtung, Befragung sowie Dokumentenanalyse (Bortz und Döring, 2006, S. 342; Fawzy Afify, 2007, S. 158).

2.2 Besonderheiten der Aktionsforschung

Die Aktionsforschung weist zwei wesentliche Eigenheiten auf, die sie deutlich von anderen Forschungsansätzen unterscheidet. Diese beiden Charakteristika können jeweils als die Aufhebung einer üblicherweise bestehenden Grenze aufgefasst werden (Staehe, 1994, S. 869).

Erstens verbleibt der Aktionsforscher kein passiver Beobachter der beforschten Organisation. Er interagiert vielmehr mit den Organisationsmitgliedern und nimmt hierdurch aktiv an den Geschehnissen der Organisation teil (Brühl, 2015, S. 312). Aus Sicht der Organisationsmitglieder wird der Forscher hierdurch zum „insider“ oder „one of us“ (Jönsson und Lukka, 2007, S. 374 und S. 376). Die übliche Trennung und Distanz zwischen Forscher und Beforschten wird bei der Aktionsforschung somit weitgehend aufgehoben (Kromrey, 2000, S. 515-516). Forscher und Organisationsmitglieder arbeiten im Aktionsforschungsprojekt gleichberechtigt zusammen (Bortz und Döring, 2006, S. 340). Umgekehrt betrachtet bedeutet dies für die Organisationsmitglieder, dass sie am Forschungsprozess partizipativ mitwirken und somit zu „co-researchers“ des Aktionsforschungsprojekts werden. Der Forschungsprozess kann somit insgesamt als „democratic“ bezeichnet werden (Saunders et al., 2012, S. 184).

Zweitens soll mittels des Aktionsforschungsprojekts ein konkretes, in der Organisation existierendes Problem bewältigt werden und hierdurch eine Verbesserung für die Organisation erreicht werden. Das wissenschaftliche Gestaltungsziel wird somit nicht darauf beschränkt, dass der Forscher der Organisation bloße Handlungsempfehlungen gibt. Die Zielsetzung des Aktionsforschungsprojekts ist vielmehr erst dann erreicht, wenn in der Organisation eine positive Veränderung durch eine zufriedenstellende Lösung des Problems erreicht wurde.

Diese Einmischung durch den Forscher wird bei der Aktionsforschung als „key strength“ bzw. als „research asset“ (Jönsson und Lukka, 2007, S. 373 und S. 374) erachtet. Hinsichtlich des konkreten Ausmaßes der Intervention durch den Forscher wird bei der Aktionsforschung unterschieden zwischen (Jönsson und Lukka, 2007, S. 384; French und Bell, 1999, S. 141):

- maßvoller Intervention, d.h. der Forscher agiert im Wesentlichen als Moderator zwischen den Organisationsmitgliedern und diese erarbeiten die Vorschläge zur Lösung des Problems weitgehend selbst, und
- starker Intervention, d.h. der Forscher bringt sich intensiv in die Diskussionen zur Erarbeitung der Lösungsvorschläge für das Problem ein.

2.3 Ablauf der Aktionsforschung

Abbildung 2 gibt einen Überblick über die wesentlichen Schritte eines Aktionsforschungsprojekts. Auf den ersten Blick ist ersichtlich, dass sich der Aktionsforscher aus der akademischen Welt in die Welt der Praxis hinein und schließlich wieder aus dieser zurückbewegt (Jönsson und Lukka, 2007). Diese Bewegung des Forschers zwischen zwei Welten kann prägnant wie folgt beschrieben werden: „research precedes action, and research follows action“ (French und Bell, 1999, S. 141).

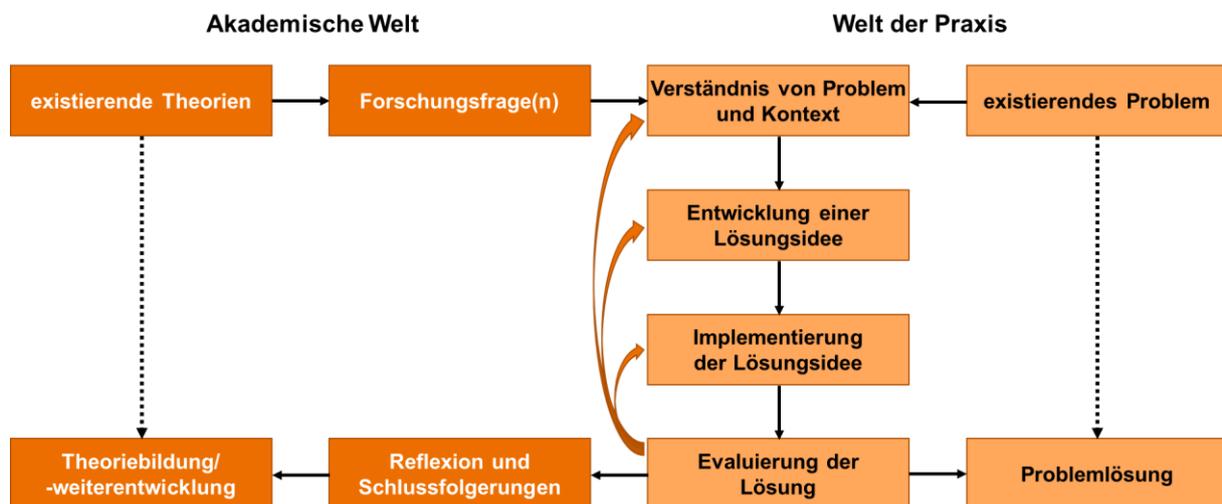


Abbildung 2: Schritte im Aktionsforschungsprojekt

Konstitutiver Ausgangspunkt eines Aktionsforschungsprojekts ist die Existenz eines Problems in einer Organisation, dessen Lösung die Organisation anstrebt. Der Aktionsforscher wird auf dieses Problem auf die eine oder andere Weise aufmerksam und erachtet die Thematik aus wissenschaftlicher Perspektive für interessant. Basierend auf seinem theoretischen Vorwissen entwickelt der Aktionsforscher eine oder mehrere Forschungsfragen. Gemeinsam mit den Organisationsmitgliedern analysiert der Forscher im nächsten Schritt das Problem sowie den Problemkontext. Hierzu werden vom Forscher Daten erhoben und mit den Organisationsmitgliedern besprochen (French und Bell, 1999, S. 100). Hierbei macht der Forscher gegenüber den Organisationsmitgliedern auch sein Forschungsinteresse und die eingesetzten Methoden transparent (Kromrey, 2000, S. 517). Basierend auf der Situationsanalyse entwickeln der Aktionsforscher und die Organisationsmitglieder Ansätze zur Problemlösung und entscheiden sich für eine Lösungsidee. Die Lösungsidee wird in der Organisation umgesetzt und schließlich hinsichtlich der Lösung des Problems bewertet.

Sofern das Problem noch nicht als zufriedenstellend gelöst angesehen werden kann, erfolgt ein Rücksprung zu einem der vorhergehenden Schritte. Je nach Sachverhalt kann dies zu einer neuerlichen Datenerhebung für ein verbessertes Situationsverständnis, zur Entwicklung einer alternativen Lösungsidee oder zu einer geänderten Implementierung der bisherigen Lösungsidee führen. An dieser Stelle wird die Ähnlichkeit der Vorgehensweise zum PDCA-Ansatz des Qualitätsmanagements ersichtlich (French und Bell, 1999, S. 140). Da dieser Rücksprung gegebenenfalls mehrfach notwendig ist, wird bei der Aktionsforschung auch von einer iterativ-zyklischen Vorgehensweise gesprochen (French und Bell, 1999, S. 131).

Sobald eine zufriedenstellende Problemlösung erreicht werden konnte, zieht sich der Aktionsforscher wieder aus der Welt der Praxis in die akademische Welt zurück und reflektiert die Forschungsaktivitäten. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen dem Aktionsforscher die Beantwortung der Forschungsfrage(n). Hieraus ergibt sich ein Wissenszuwachs in Form einer Weiterentwicklung oder sogar Neubildung von Theorien. Kennzeichnend für die Aktionsforschung ist somit, dass eine zweifache Zielsetzung besteht: „Action Research attempts to meet the dual goals of [...] solutions to immediate problems and a contribution to scientific knowledge and theory“ (French und Bell, 1999, S. 130-131).

2.4 Abgrenzung der Aktionsforschung zu anderen Konzepten

Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich die Notwendigkeit, die Aktionsforschung insbesondere gegenüber der Organisationsentwicklung sowie gegenüber Beratungstätigkeiten abzugrenzen.

Die Abgrenzung gegenüber der Organisationsentwicklung (englisch Organization Development, OD) ist unter anderem deshalb notwendig, weil der Vater der Aktionsforschung Kurt Lewin nicht zuletzt auch für sein Phasenmodell der Veränderung bekannt ist (Vahs, 2015, S. 356-359). In der Tat ist die Aktionsforschung als eine der wesentlichen Quellen der Organisationsentwicklung anzusehen (Nerdinger, 2014, S. 160-162). Ebenso wie die Aktionsforschung ist die Organisationsentwicklung problemorientiert, aktionsorientiert, datenbasiert und erfordert eine Zusammenarbeit zwischen Organisationsmitgliedern und Externen (French und Bell, 1999, S. 140; Coghlan und Brannick, 2014). Als wesentlicher Unterschied ist jedoch festzuhalten, dass die Organisationsentwicklung keine duale Zielsetzung verfolgt: Im Vordergrund steht die Problemlösung für die Organisation, während eine Theorie(weiter)entwicklung nicht angestrebt wird.

Die Abgrenzung zu Beratungstätigkeiten ist deshalb notwendig, weil Aktionsforscher mit dem Vorwurf konfrontiert werden könnten, dass Aktionsforschung „just a cheap attempt to transform consultancy projects to academic studies“ (Jönsson und Lukka, 2007, S. 389) sei. Dieser Vorwurf ist nicht von der Hand zu weisen, denn „the differences between ‚research‘ and ‚consulting‘ can become blurred“ (Smith, 2020, S. 194). Unterstützt wird diese Wahrnehmung zusätzlich dadurch, dass Aktionsforschern Bezeichnungen wie „scientist consultant“ oder „research consultants“ gegeben werden (French und Bell, 1999, S. 132 und S. 133). Auch bestehen zwischen Aktionsforschung und Beratungstätigkeiten offensichtliche Gemeinsamkeiten: Es wird eine Problemlösung für die Organisation angestrebt und die Berater streben – wenn auch nur zum Zwecke der Übertragung auf zukünftige Projekte – nach einer Verallgemeinerbarkeit der gefundenen Lösung. Als wichtige Abgrenzungsmerkmale lassen sich jedoch hervorheben, dass Beratungstätigkeiten nicht notwendigerweise eine theoretische Fundierung benötigen und dass insbesondere keine Theorie(weiter)entwicklung angestrebt wird. Daneben wird mit Beratungstätigkeiten eine Gewinnerzielung beabsichtigt, während bei Aktionsforschungsprojekten höchstens eine Kostendeckung mit der beforschten Organisation vereinbart wird. Außerdem stellen Beratungsaktivitäten im Sinne der oben getroffenen Unterscheidung in der Regel eine starke Intervention dar, bis hin zur Vorgabe der Problemlösung durch die Berater ohne wesentliche Mitwirkung durch die Organisationsmitglieder.

3. Nutzung der Aktionsforschung im Controlling

Abbildung 3 zeigt das Ergebnis zweier Studien, die Controlling-Beiträge in deutschsprachigen Fachzeitschriften hinsichtlich der verwendeten Forschungsmethodik ausgewertet haben. Da sich sowohl der Auswertungszeitraum als auch die ausgewerteten Zeitschriften überlappen, weichen die Ergebnisse nur geringfügig voneinander ab (Binder und Schäffer, 2005, S. 616; Schäffer und Brettel, 2005, S. 44).

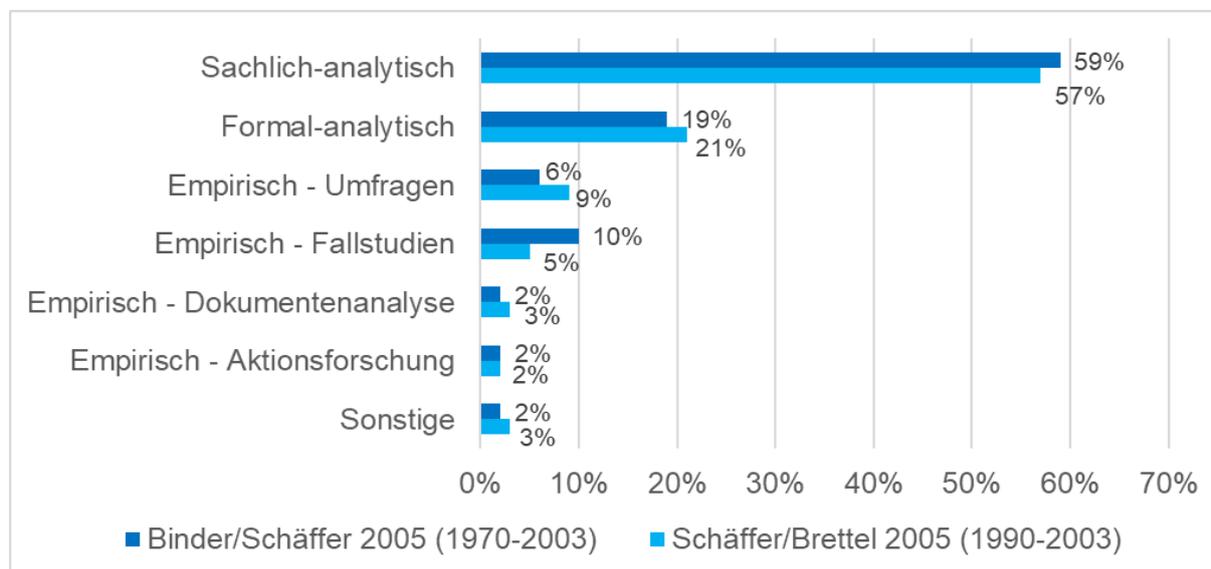


Abbildung 3: *Forschungsmethodik in Controlling-Publikationen*

Die Aktionsforschung weist – wie die empirische Forschung insgesamt – gemäß diesen beiden älteren Studien eine eher geringe Verbreitung auf. Um eine aktuellere Einschätzung zu erhalten, haben die Autoren die letzten fünf Konferenzbände der CARF Luzern (Controlling – Accounting – Risiko – Finanzen; CARF, 2019-2023) dahingehend ausgewertet, ob Beiträge mit Aktionsforschung aufgefunden werden können. Es konnte nur ein Beitrag identifiziert werden, im dem explizit der Einsatz von Aktionsforschung erwähnt wird (Schönbohm und Szerman, 2021). An der geringen Verbreitung der Aktionsforschung innerhalb der Controlling-Forschung scheint sich somit auch in den letzten Jahren wenig geändert zu haben. Auch aus internationaler Perspektive ist zu konstatieren, dass die Aktionsforschung im Controlling nur eine geringe Verbreitung aufweist (Jönsson und Lukka, 2007, S. 394). An der grundsätzlichen Eignung der Aktionsforschung auch für die Controlling-Forschung wird allerdings nicht gezweifelt (Jönsson und Lukka, 2007, S. 393; Weber, 2007, S. 339; Smith, 2020, S. 199).

Als Besonderheit der Nutzung der Aktionsforschung im Controlling ist Innovation Action Research zu nennen, ein von Kaplan (1998) geprägter Begriff. Kaplan nimmt dort eine retrospektive Reflexion seiner Forschungsaktivitäten zu den Themen Activity-based Costing und Balanced Scorecard vor. Als Innovation Action Research bezeichnet er die Verbreitung und kontinuierliche Verbesserung von Innovationen mittels Aktionsforschung. Während Anfang des neuen Jahrtausends Innovation Action Research noch als interessanter Ansatz auch für die deutschsprachige Controlling-Forschung vorgestellt wurde (Möller und Stoi, 2002, S. 567-568), wird schon wenig später die Aussage getroffen, dass sich Innovation Action Research im deutschsprachigen Raum nicht durchgesetzt hat (Wagenhofer 2006, S. 10).

4. Empfehlungen zur Aktionsforschung

Die Aktionsforschung wird – wie jeder andere Forschungsansatz auch – mit verschiedenen Kritikpunkten konfrontiert. Die nachfolgend gegebenen Empfehlungen zur Durchführung eines Aktionsforschungsprojekts zielen daher insbesondere darauf ab, diese Kritikpunkte zu reduzieren bzw. zu beseitigen. Über die in der Literatur aufgeführten Ratschläge hinaus sind auch eigene Erfahrungen aus der Durchführung eines Aktionsforschungsprojekts (Baltzer, 2022) in die Ausführungen eingeflossen.

Ein erster Kritikpunkt betrifft die Forschungsziele, die einem Aktionsforschungsprojekt zu Grunde liegen können. Wenn diese Zielsetzung darin bestehe, „die Handlungsweisen von Personen in politisch-moralischer Hinsicht aktiv [zu] beeinflussen“, dann „wird Wissenschaft jedoch selbst zur Ideologie und entzieht sich ihre legitime Existenzgrundlage“ (Schnell et al., 2013, S. 91). Bei dieser Kritik handelt es sich um die grundsätzliche Frage, ob die Wissenschaft Werturteile im Sinne von anzustrebenden Zielen treffen und damit das Gestaltungsziel normativ auslegen soll. Die Empfehlung hierzu lautet, das Gestaltungsziel darauf zu beschränken, das Problem der Organisation in angemessener Weise zu lösen (Kromrey, 2000, S. 517; Jönsson und Lukka, 2007, S. 379). Die Geeignetheit der Lösung wird hierbei im dialogischen Diskurs zwischen Forscher und Organisationsmitgliedern entschieden, so dass von „consensual validity“ (Fawzy Afify 2008, S. 154) gesprochen werden kann. Darüber hinaus ist an dieser Stelle die bereits getroffene Aussage zu wiederholen, dass der Aktionsforscher gegenüber den Organisationsmitgliedern Transparenz hinsichtlich seiner Forschungsziele und der eingesetzten Methodik geben sollte. Sollten die Organisationsmitglieder mit den Forschungszielen nicht einverstanden sein, so kann das Projekt an dieser Stelle gestoppt werden.

Ein weiterer Kritikpunkt besteht darin, dass hinsichtlich der dualen Zielsetzung der Aktionsforschung der Theoriebeitrag gegenüber der Problemlösung in den Hintergrund rücken könnte. Diese Kritik kann dadurch verringert werden, dass der Aktionsforscher die Forschungsfrage für sich zu Beginn des Projekts klar niederlegt (und mit den Organisationsmitgliedern teilt). Darüber hinaus sollte der Forscher anstreben, Erkenntnisse aus dem Aktionsforschungsprojekt zu publizieren. Mit der Publikation der Forschungsergebnisse kann ein weiterer Kritikpunkt abgeschwächt werden, nämlich die mangelnde Verallgemeinerbarkeit der Forschungsergebnisse (Fawzy Afify 2008, S. 155). Im Zuge des Publikationsprozesses ist der Aktionsforscher gezwungen, seine Ergebnisse am Stand der Forschung zu spiegeln und sie hinsichtlich des Beitrags zur Theorie(weiter)entwicklung zu prüfen.

Hierbei stellt sich allerdings die Schwierigkeit, dass die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse von der Zustimmung der Organisation abhängt (Fawzy Afify 2008, S. 155). Die Publikationsabsicht sollte daher ebenfalls im Vorfeld des Aktionsforschungsprojekts mit der Organisation besprochen werden. Falls eine grundsätzliche Zustimmung der Organisation zu einer Publikation nicht gegeben wird, dann kann das Projekt wiederum an dieser Stelle beendet werden. Aus den bisher genannten Aspekten lässt sich als weitere Empfehlung ableiten, mit der Organisation eine schriftliche Vereinbarung zu schließen, in der die wesentlichen Grundlagen des Aktionsforschungsprojekts niedergelegt werden. In einer solchen Vereinbarung sollte auch die Vergütung des Aktionsforschers geregelt werden. Auf die Vereinbarung einer „consultancy fee“ (Jönsson und Lukka, 2007, S. 382) ist zwar zu verzichten, allerdings werden Regelungen zur Übernahme von Reise- und Materialkosten sowie zu einer Aufwandsentschädigung für die zu leistende Arbeitszeit oftmals notwendig sein, sofern das Aktionsforschungsprojekt nicht anderweitig finanziert werden kann.

Der nächste Kritikpunkt betrifft die Auswahl der Organisation. Diesbezüglich wird die Aussage getroffen, dass „Aktionsforschung [...] eher für gut gebildete Teilnehmer geeignet [sei], die einem kulturellen und politischen Konventionskreis entstammen, zu dem sich der Forscher selbst zählt oder den er zumindest akzeptiert“ (Bortz und Döring, 2006, S. 343). Zweifelsfrei ist eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Forscher und Organisationsmitgliedern aufgrund der engen Einbindung des Forschers von hoher Bedeutung. Als Empfehlung kann hier ausgesprochen werden, die Organisation bewusst auszuwählen und die gegenseitigen Erwartungen im Vorfeld offen auszutauschen, um fundamentale Konflikte im späteren Forschungsprozess unwahrscheinlicher zu machen.

Weitere Kritikpunkte bestehen darin, dass der Aktionsforscher die Distanz zur Organisation verlieren und den Forschungsprozess zu stark beeinflussen könnte. Darüber hinaus könnte die Gefahr bestehen, dass der Aktionsforscher bei der Interpretation der Geschehnisse einem Confirmation Bias unterliegt, d.h. eine selektive Interpretation der Geschehnisse vornimmt. Beide Kritikpunkte können dadurch reduziert werden, dass der Aktionsforscher ein „field diary“ (Jönsson und Lukka, 2007, S. 382) führt, in dem er die Geschehnisse zeitnah, chronologisch und ausführlich niederschreibt. Bei dieser den Forschungsprozess begleitenden Dokumentation erfolgt bereits eine erste Reflexion hinsichtlich der Forschungsfrage(n). Bisher wurde stets von «dem Aktionsforscher» gesprochen. Eine weitere Empfehlung der Autoren lautet diesbezüglich, dass die Subjektivität der Interpretationen insbesondere auch dadurch verringert werden kann, dass zumindest zwei Aktionsforscher das Forschungsprojekt gemeinsam durchführen. Im Wechsel kann dann jeweils einer der beiden Forscher stärker die Rolle des Moderators und der andere die Rolle des Registrators einnehmen. Schließlich sinkt die Gefahr einer zu starken Intervention auch dann, wenn die Aktionsforscher ihren Beitrag auf die methodischen Aspekte der Problemlösung fokussieren und die inhaltliche Erarbeitung der Problemlösung durch Anwendung der Methodik primär durch die Organisationsmitglieder selbst erfolgt. Versteht man Aktionsforschung in diesem Sinne, so leistet sie Hilfe zur Selbsthilfe.

Ein letzter Kritikpunkt ist sehr grundsätzlicher Art und stellt aufgrund der eingeschränkten Replizierbarkeit des Aktionsforschungsprojekts (Jönsson und Lukka, 2007, S. 376) die Wissenschaftlichkeit der Aktionsforschung in Frage. Diese Kritik wurde bereits von Kurt Lewin antizipiert, weswegen hierauf in seinen eigenen Worten erwidert werden soll: „The research needed [...] is a type of action-research [...]. Research that produces nothing but books will not suffice. This by no means implies that the research needed is in any respect less scientific or ‚lower‘ than what would be required for pure science [...]. I am inclined to hold the opposite to be true“ (Lewin, 1947, S. 150-151).

Literaturverzeichnis

- Baltzer, B. (2022). Designing a Performance Measurement System Based on a Simplified Strategy Process – An Action Research Case Study, in: Akçaoğlu, E./Wehner, R. (Hrsg.): *SMEs and International Business*, Würzburg, S. 139-155
- Binder, C. & Schäffer, U. (2005). Die Entwicklung des Controllings von 1970 bis 2003 im Spiegel von Publikationen in deutschsprachigen Zeitschriften. *Die Betriebswirtschaft*, 6/2005, S. 603-626.
- Bortz, J. & Döring, N.: *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*, 4. Aufl., Heidelberg 2006.
- Brühl, R. (2015). *Wie Wissenschaft Wissen schafft*, Konstanz.
- CARF (2019-2023). Konferenzbeiträge, <https://www.hslu.ch/de-ch/wirtschaft/forschung/konferenzen/carf-luzern/carf-konferenzbeitraege/>
- Coghlan, D. & Brannick, T. (2014). *Doing Action Research in your own Organization*, 4. Aufl., London et al.
- Fawzy Afify, M. (2008). Action research – Solving real-world problems. *Tourism and Hospitality Research*, 8. Jg., S. 153-159.
- French, W.L. & Bell, C.H. (1999). *Organization Development*, 6. Aufl., Upper Saddle River.
- Guthrie, G. (2010). Basic Research Methods – An Entry to Social Science Research.
- Jönsson, S. & Lukka, K. (2007). There and Back Again – Doing Interventionist Research in Management Accounting, in: Chapman, C.S., Hopwood, A.G. & Shields, M.D. (Hrsg.): *Handbook of Management Accounting Research*, Band 1, S. 373-397.
- Julmi, C. (2017). Das Verhältnis von Theorie und Praxis in der Betriebswirtschaftslehre. *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, H. 11, S. 9-14.
- Kaplan, R.S. (1998). Innovation Action Research – Creating New Management Theory and Practice. *Journal of Management Accounting Research*, 10. Jg., S. 89-118.
- Kromrey, H. (2000). *Empirische Sozialforschung*, 9. Aufl., Opladen.
- Küpper, H.-U. (2018). Controlling – eine bis heute rätselhafte Entwicklungs- und Ideengeschichte, in: Matiaske, W. & Weber, W. (Hrsg.): *Ideengeschichte der BWL*, Wiesbaden, S. 199-217.
- Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, H. 4, S. 34-46.
- Lewin, K. (1947). Frontiers in Group Dynamics II. *Human Relations*, H. 2, S. 143-153.
- Meyer, A. & Raffelt, U. (2009). Qualitative Forschung – Zwischen Wissenschaft und Kunst, in: Schwaiger, M. & Meyer, A. (Hrsg.): *Theorien und Methoden der Betriebswirtschaft*, München, S. 317-338.
- Möller, K. & Stoi, R. (2002). Quo Vadis Controlling – Status Quo und Perspektiven der Controlling-Forschung. *Controlling*, H.10, S. 561-569.
- Nerdinger, F.W. (2014). Organisationsentwicklung, in: Nerdinger, F.W., Blickle, G. & Schaper, N.: *Arbeits- und Organisationspsychologie*, 3. Aufl., Berlin/Heidelberg, S. 159-169.
- Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2012). *Research Methods for Business Students*, 6. Aufl., Harlow.
- Schäffer, U. & Brettel, T. (2005). Ein Plädoyer für Fallstudien. *Zeitschrift für Controlling & Management*, H. 1, S. 43-46.
- Schnell, R., Hill, P.B. & Esser, E. (2013). *Methoden der empirischen Sozialforschung*, 10. Aufl., München.
- Schönbohm, A. & Szerman, C. (2021). Mit Serious Gaming zu relevanten Steuerungskennzahlen in Startups, in: Behringer, S. (Hrsg.): *Konferenzband der CARF Luzern 2021*, Luzern, S. 103-126.
- Smith, M. (2020). *Research Methods in Accounting*, 5. Aufl., London.
- Staehele, W. (1994). *Management*, 7. Aufl., München.
- Vahs, D. (2015). *Organisation*, 9. Aufl., Stuttgart.
- Wagenhofer, A. (2006). Management Accounting Research in German-Speaking Countries. *Journal of Management Accounting Research*, 18. Jg., S. 1-19.
- Weber, J. (2007). Theorie und Praxis im Controlling: Koexistenz oder Interaktion? in: *Zeitschrift für Controlling & Management*, H. 5, S. 334-339.
- Wolf, J. (2023). *Organisation, Management, Unternehmensführung*, 7. Aufl., Wiesbaden.

**Einsatz Künstlicher Intelligenz
für die Nachhaltige Unternehmensführung
Ansätze im Controlling**

**Jürgen Bischof
Manuel Götz**

Working Paper No. 4, Date: 09/2024

Working Papers of the
Controlling Plus+ Institut (CPI) –
Institut für Performance Management & digitale Transformation
at the Berlin School of Economics and Law (HWR Berlin)
Badensche Str. 50-51, D-10825 Berlin

Special Issue AKC Jahrestagung 2024

Special Issue-Editor:
Ulf Diefenbach

ISSN 2751-1340

- All rights reserved -

Biographic Note

Prof. Dr. **Jürgen Bischof** is Professor for Controlling in the "Business Studies for SME" degree programme at Aalen University. He holds a degree in business mathematics and completed his doctorate at the Chair of Controlling at the Ingolstadt Faculty of Economics at the Catholic University of Eichstätt. He has professional experience in management consulting at Horváth & Partners and as a university lecturer at the Vorarlberg University of Applied Sciences in Austria. His research focuses on sustainable corporate management, the use of artificial intelligence in controlling and the strategic management of business relationships.

Manuel Pascal Götz is currently finalizing his Master of Arts in "Management of Small and Medium Sized Enterprises" at Aalen University. In 2022, he obtained a Bachelor of Arts in "Business Studies for SME" with a focus on Controlling and Information Systems as well as Corporate Financial Management. Prior to this, he successfully completed an IHK apprenticeship as an office clerk. He has several years of practical experience, including R&D controlling for a German world market leader in cleaning equipment and systems as well as payroll accounting for a medium-sized service provider in the B2B sector.

Prof. Dr. **Jürgen Bischof** ist Professor für Controlling im Studiengang „Betriebswirtschaft für kleine und mittlere Unternehmen“ an der Hochschule Aalen. Er ist Diplom-Wirtschaftsmathematiker und promovierte am Lehrstuhl für Controlling der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät Ingolstadt der Katholischen Universität Eichstätt. Er hat Berufserfahrung in der Unternehmensberatung bei Horváth & Partners und als Hochschullehrer an der Fachhochschule Vorarlberg in Österreich. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören die Nachhaltige Unternehmensführung, der Einsatz Künstlicher Intelligenz im Controlling und das Strategische Management von Geschäftsbeziehungen.

Manuel Pascal Götz schließt derzeit an der Hochschule Aalen den Master of Arts „Mittelstandsmanagement“ ab. 2022 erwarb er dort der Bachelor of Arts „Betriebswirtschaft für kleine und mittlere Unternehmen“ mit den beiden Schwerpunkten Controlling und Informationssysteme sowie Corporate Financial Management. Zuvor schloss er eine IHK-Ausbildung zum Bürokaufmann sehr erfolgreich ab. Er verfügt über mehrjährige Praxiserfahrung unter anderem im R&D-Controlling eines deutschen Weltmarktführers von Reinigungsgeräten und -systemen sowie in der Lohn- und Gehaltsabrechnung bei einem mittelständischen Dienstleister im B2B-Bereich.

Einsatz Künstlicher Intelligenz für die Nachhaltige Unternehmensführung Ansätze im Controlling

**Jürgen Bischof
Manuel Götz**

Inhaltliche Zielstellung

Dieser Beitrag beschreibt Ansätze im Controlling für den Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) für die Nachhaltige Unternehmensführung. Dazu wird untersucht, wie zum einen die Aufgaben des Nachhaltigkeitscontrollings durch KI unterstützt und zum anderen im Sinne eines strategischen Controllings die Potenziale des Einsatzes von KI in den verschiedenen Unternehmensbereichen für die Ziele der Nachhaltigen Unternehmensführung systematisch analysiert und bewertet werden können.

Forschungsansatz/Methode

Auf der Basis einer Literatur- und Internetrecherche wurden ein systematischer Überblick der Einsatzmöglichkeiten von KI im Nachhaltigkeitscontrolling und ein Controlling-Instrument zur Analyse und Bewertung von KI-Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedenen Unternehmensbereichen erarbeitet und mit Experten/innen aus Unternehmenspraxis und Wissenschaft überprüft.

Befunde

Im Nachhaltigkeitscontrolling gibt es eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten für KI, wobei diese neben Chancen auch Risiken bergen. Zur Analyse, Bewertung und Priorisierung der KI-Anwendungsmöglichkeiten im Unternehmen können insbesondere deren Relevanz für die Erreichung der strategischen Ziele der Nachhaltigen Unternehmensführung sowie deren Anwendbarkeit abgeschätzt und in einer Priorisierungsmatrix visualisiert werden.

Originalität/Theoretischer Beitrag

Unternehmen wird eine praktikable Methodik bereitgestellt, mit der sie die Auswirkungen der KI auf ihre Nachhaltigkeitsziele abschätzen sowie Ideen für KI-Anwendungen generieren und diese priorisieren können. Dies hilft bei der Ressourcenallokation und nimmt insbesondere die Bedürfnisse von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in den Fokus, für die sich durch die extrem dynamische Entwicklung im Bereich der KI große Herausforderungen und auch Risiken ergeben, denen sich aber andererseits gerade durch den Einsatz von KI interessante Chancen und eventuell neue Geschäftsmodelle bieten können.

Bezug zum Thema Controlling oder Unternehmenssteuerung

Der Beitrag dient dem Controlling in zweifacher Hinsicht: Zum einen werden KI-Anwendungen im (Nachhaltigkeits-)Controlling aufgezeigt (Controlling *mit* KI), und zum anderen ein Controlling-Instrument vorgestellt, mit dem der KI-Einsatz im Unternehmen strategisch gesteuert werden kann (Controlling *der* KI).

Klassifikation

Konzeptioneller Beitrag

Einsatz Künstlicher Intelligenz für die Nachhaltige Unternehmensführung Ansätze im Controlling

**Jürgen Bischof
Manuel Götz**

Purpose

This paper describes approaches in controlling for the use of artificial intelligence (AI) for sustainable corporate management. Therefore, it examines how the tasks of sustainability controlling can be supported by AI, and how to systematically analyse the potential of the use of AI in various corporate divisions in the sense of strategic controlling to reach the goal of sustainable corporate management.

Design/methodology/approach

Based on a literature and internet search, a systematic overview of the possible uses of AI in sustainability controlling and a controlling tool for analysing and evaluating AI application possibilities in the various corporate divisions were developed and reviewed with experts from corporate practice and science.

Findings

There are many possible applications for AI in sustainability controlling, although these entail risks as well as opportunities. For the analysis, evaluation, and prioritisation of AI application options in the company, their relevance for achieving the strategic goals of sustainable corporate management and their applicability can be assessed and visualised in a prioritisation matrix.

Originality/value

Companies are provided with a practicable methodology with which they can assess the impact of AI on their sustainability goals and generate and prioritise ideas for AI applications. This helps with the allocation of resources and focuses on the needs of small and medium-sized enterprises (SMEs), for which the extremely dynamic development in the field of AI poses major challenges and risks, but for which, on the other hand, the use of AI can offer interesting opportunities and possibly new business models.

Link to management control research

The paper furthers management control practices in two ways: On the one hand, AI applications in (sustainability) management control are shown (Management Control *with* AI), and on the other hand, a management control instrument is presented with which the use of AI in the company can be strategically managed (Management Control *of* AI).

Paper type

Conceptual Paper

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	21
2	Begriffsverständnis	22
3	KI-Einsatzmöglichkeiten im Nachhaltigkeitscontrolling	23
3.1	Aufgaben der Nachhaltigen Unternehmensführung	23
3.2	PDCA-Zyklus	24
3.3	Übersicht der Einsatzmöglichkeiten	25
3.4	Chancen und Risiken des KI-Einsatzes	30
4	Controlling von KI-Anwendungsmöglichkeiten	31
4.1	Ideen-Generierung	31
4.2	Bewertung der strategischen Relevanz	34
4.3	Bewertung der Anwendbarkeit	35
4.4	Priorisierung der KI-Anwendungsmöglichkeiten	36
4.5	Evaluation der Methodik	37
5	Kritische Reflexion und Weiterentwicklungsbedarf	38
	Literaturverzeichnis	39

1. Einführung

Die **Bedeutung von Nachhaltigkeit** in der Unternehmensführung nimmt beständig zu. Global stehen Unternehmen vor komplexen Herausforderungen hinsichtlich Umwelt- und Klimaschutz, ihrer sozialen Verantwortung und ihrer ökonomischen Stabilität. Eine erfolgreiche Bewältigung solcher nachhaltigkeitsrelevanten Aufgaben erfordert innovative Ansätze, wobei insbesondere Künstliche Intelligenz (KI) eine bedeutende Rolle spielen kann.

Die **Anwendung von KI in der Nachhaltigen Unternehmensführung** verspricht, nicht nur die Effizienz zu steigern, sondern auch ganzheitliche Lösungen für ökonomische, ökologische und soziale Problemstellungen zu schaffen. KI-gestützte Systeme können große Datenmengen in Echtzeit analysieren und dabei komplexe Zusammenhänge zwischen ökologischen Prozessen, sozialen Auswirkungen und ökonomischen Entscheidungen aufdecken. Dadurch können Nachhaltigkeitsrisiken und -chancen identifiziert und somit Unternehmen befähigt werden, proaktiv und gleichzeitig fundiert zu handeln.

Im folgenden Beitrag sollen hierzu die folgenden **Forschungsfragen** behandelt und beantwortet werden:

- Wie können Aufgaben des Nachhaltigkeitscontrollings durch den Einsatz von KI unterstützt werden?
- Welche Chancen und Risiken ergeben sich daraus für die Nachhaltige Unternehmensführung?
- Wie können im Sinne eines strategischen Controllings die Potenziale des Einsatzes von KI in den verschiedenen Unternehmensbereichen für die Ziele der Nachhaltigen Unternehmensführung systematisch analysiert und bewertet werden?
- Wie können aus der Analyse und Bewertung strategische Handlungsempfehlungen für das jeweilige Unternehmen abgeleitet werden?

Zur Beantwortung dieser Fragen erfolgt zunächst ein systematischer **Überblick der Einsatzmöglichkeiten von KI im Nachhaltigkeitscontrolling**. Die sich daraus ergebenden Chancen und Risiken werden diskutiert und anhand einiger beispielhafter Anwendungen illustriert. Zusätzlich wird ein **Controlling-Instrument zur Analyse und Bewertung von KI-Anwendungsmöglichkeiten** in den verschiedenen Unternehmensbereichen vorgestellt, das mit Expertinnen und Experten aus der betrieblichen Praxis und Wissenschaft evaluiert wurde. Damit soll Unternehmen eine möglichst praktikable Methodik bereitgestellt werden, mit der sie die Auswirkungen der KI auf ihre Nachhaltigkeitsziele abschätzen und die unterschiedlichen KI-Ansätze priorisieren können. Dies nimmt insbesondere die **Bedürfnisse von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)** in den Fokus, für die sich durch die extrem dynamische Entwicklung im Bereich der KI große Herausforderungen und auch Risiken ergeben, denen sich aber andererseits gerade durch den Einsatz von KI interessante Chancen und eventuell neue Geschäftsmodelle bieten können.

2. Begriffsverständnis

Eine **Nachhaltige Unternehmensführung** verfolgt die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung, die insbesondere auch die Bedürfnisse zukünftiger Generationen sowie einen fairen Umgang mit allen Menschen im Blick hat. Dabei hat sich das Drei-Säulen-Modell mit den Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales durchgesetzt, die bei Entscheidungen gleichberechtigt berücksichtigt werden sollen. Der international häufig verwendete Begriff „ESG“ bezieht sich neben der Umwelt (Environmental) und der Gesellschaft (Social) auch auf die verantwortungsvollen Geschäftspraktiken (Governance), wozu neben der Korruptionsbekämpfung auch die Gesetzestreue (Compliance) gehören (Neubauer, 2023, S. 14-15).

Einen wichtigen Teil der Unternehmensführung stellt das **Controlling** dar, also die zielorientierte Koordination und Steuerung des betrieblichen Geschehens durch Informationsversorgung, Planung und Kontrolle. Seine Hauptaufgaben sind die Entscheidungsunterstützung (sachliche Koordination) und die Verhaltenssteuerung (personelle Koordination). Dabei basiert die Entscheidungsunterstützung auf explizitem, also weitergebarem Wissen, während in die Entscheidung auch implizites, also nicht weitergebbares Wissen (z. B. Intuition, Talent) einfließt. Zur Verhaltenssteuerung gehören alle Bemühungen, die Mitarbeiter/innen und andere am Unternehmen beteiligte Stakeholder dazu zu bewegen, sich im Sinne der Unternehmensziele zu verhalten und eigennütziges (opportunistisches) Verhalten zu unterlassen – insbesondere durch Anreiz- und Kontrollsysteme, aber auch durch den Aufbau von Vertrauen und Reputation (Bischof, 2012, S. 12-13).

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein Sammelbegriff für eine Vielzahl von Technologien, die es Computern ermöglichen, die Welt wahrzunehmen (z. B. Computer Vision, Audio- und Sensorverarbeitung), die gesammelten Informationen zu analysieren und zu verstehen (z. B. Verarbeitung natürlicher Sprache), fundierte Entscheidungen zu treffen oder Empfehlungen auszusprechen (z. B. Expertensysteme) und aus Erfahrungen zu lernen (Kolbjørnsrud et al., 2017, S. 43). Basis dieser Fähigkeiten ist häufig das maschinelle Lernen mittels neuronaler Netze, die mit großen Datenmengen trainiert werden. Dabei reicht die Ausprägung der Unterstützung durch die KI von einfachen Assistenzsystemen über die Übernahme bestimmter Aufgaben bis hin zu vollautonomen Systemen (Losbichler, 2020, S. 15), was Fragen zur Verantwortung und Haftung, zur Vertraulichkeit von Daten, aber auch zur Sicherheit und Ethik aufwirft (Brundage et al., 2018).

3. KI-Einsatzmöglichkeiten im Nachhaltigkeitscontrolling

In diesem Kapitel erfolgt ein systematischer **Überblick der Einsatzmöglichkeiten von KI im Nachhaltigkeitscontrolling**.¹ Dazu werden zunächst aus den Aufgaben der Nachhaltigen Unternehmensführung mit Hilfe der Plan-Do-Check-Act-Struktur die einzelnen Aufgaben des Nachhaltigkeitscontrollings abgeleitet und dann die bestehenden oder denkbaren Einsatzmöglichkeiten von KI für diese Aufgaben angegeben (vgl. Tabelle 1). Die sich daraus ergebenden **Chancen und Risiken** werden diskutiert und anhand einiger beispielhafter Anwendungen illustriert.

Es findet sich inzwischen durchaus **Literatur**, in der KI-Anwendungsmöglichkeiten für die Ziele der Nachhaltigen Unternehmensführung (vgl. Kapitel 4) beschrieben werden – auch mit konkreten Fallstudien und Systemen. Manche Quellen gehen auch auf den Einsatz von KI für das Nachhaltigkeitscontrolling ein. So nennt Sailer (2022, S. 262-263) die KI-Unterstützung in Business Intelligence und Business Analytics bei Planung, Steuerung, Kontrolle, automatisierten Forecasts, interaktiven Dashboards und umfassenden Analysen. Zum „Monitoring und Controlling zur Sicherstellung einer nachhaltigen Unternehmensführung“ finden sich auch bei Kreutzer (2023, S. 277-290) eine ausführliche Darstellung und konkrete Hinweise auf hilfreiche Software.

3.1 Aufgaben der Nachhaltigen Unternehmensführung

Das Nachhaltigkeitscontrolling begleitet und unterstützt die Nachhaltige Unternehmensführung bei ihren Aufgaben. Zu deren Strukturierung hat die International Group of Controlling (IGC) ein **Reifegradmodell** mit drei Stufen vorgelegt (Dillenberger et al., 2024, S. 6-7), denen wir zehn **Aufgaben der Nachhaltigen Unternehmensführung** zugeordnet haben:

- **Stufe 1: Regulatorik** (effiziente Umsetzung regulatorischer Vorgaben)
 - Nachhaltigkeitsberichterstattung
 - Lieferkettenanalyse
 - Zertifizierung
 - Compliance
- **Stufe 2: Teilintegration** von Nachhaltigkeitsaspekten in das Steuerungskonzept
 - Öko-Bilanzierung
 - Operative Verbesserung der ökologischen Effizienz (Maßnahmen zur Verringerung von Ressourcen- / Energieverbrauch und Umweltbelastung)
 - Soziale Verbesserungen (interne Maßnahmen für Mitarbeiter/innen und externe Maßnahmen für die Gesellschaft)
- **Stufe 3: Vollintegration** der Nachhaltigkeit in Strategie und Geschäftsmodell
 - Entwicklung neuer nachhaltiger Geschäftsmodelle
 - Strategische Ausrichtung auf Nachhaltigkeit
 - Aufbau eines Nachhaltigkeitsnetzwerks

¹ Ausgangspunkt waren Darstellungen von Lubos (2020 und 2022), die sich allerdings nicht auf das Nachhaltigkeitscontrolling, sondern auf allgemeine Controllingaufgaben bezogen.

3.2 PDCA-Zyklus

Für eine genauere Beschäftigung mit den Aufgaben des Nachhaltigkeitscontrollings ist es hilfreich, einzelne Schritte des Controllingprozesses zu unterscheiden. Dazu eignet sich insbesondere der PDCA-Zyklus mit den vier Phasen Plan – Do – Check – Act, welche immer wieder von neuem durchlaufen werden (Deming, 2018, S. 74). Diesen vier Phasen können die allgemeinen Controllingaufgaben wie folgt zugeordnet werden (vgl. Abbildung 1):

- **Phase 1: Plan**
Hierzu zählen die strategische Analyse, auf deren Basis Ziele gesetzt werden, sowie Planung und Budgetierung zur Verfolgung dieser Ziele.
- **Phase 2: Do**
Die Durchführung und Umsetzung der Pläne erfolgt durch fachlich Verantwortliche. Das Controlling unterstützt mit Hilfe von Anreizsystemen und erhebt laufend Daten zum Umsetzungsstand und den erreichten Ergebnissen.
- **Phase 3: Check**
Hierzu zählen die Erstellung von Berichten (Reporting) und insbesondere die Kontrolle der Zielerreichung durch Soll-Ist-Vergleich und Abweichungsanalysen. Dazu gehört auch die Prognose der weiteren Entwicklung (Forecasting).
- **Phase 4: Act**
Hierbei geht es um die Ableitung von Maßnahmen und Konsequenzen aus den vorherigen Phasen. Dabei können drei Arten des organisationalen Lernens unterschieden werden (Bischof, 2002, S. 90):
 - Single-Loop-Lernen: Anpassung der Umsetzung, um erkannte Fehler oder Probleme zu beheben
 - Double-Loop-Lernen: Anpassung der Ziele und Planungen, falls sich diese als ungeeignet herausgestellt haben
 - Triple-Loop-Lernen: Anpassung der Strategie, wenn sich die Annahmen über die Ursache-Wirkung-Beziehungen im Unternehmen nicht bestätigen

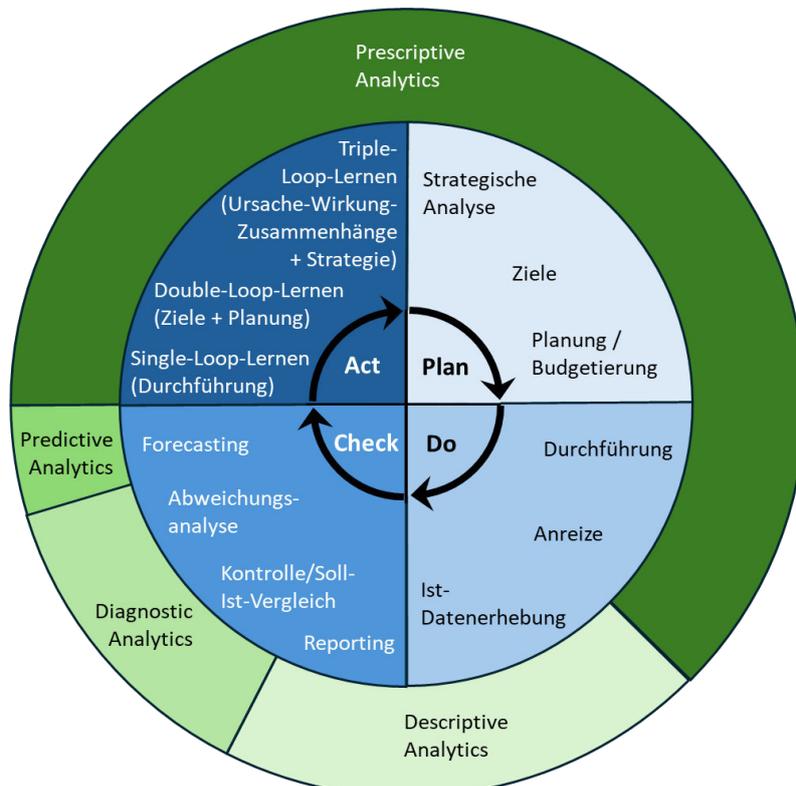


Abbildung 1: PDCA-Zyklus mit Controllingaufgaben und KI-gestützter Datenanalyse

Diese Aufgaben werden durch verschiedene Stufen der Datenanalyse unterstützt (Losbichler, 2020, S. 15), welche wiederum mit Hilfe von KI ausgeführt werden kann (vgl. Abbildung 1):

- Descriptive Analytics: What happened? (Ist-Datenerhebung und Reporting)
- Diagnostic Analytics: Why did it happen? (Kontrolle, Soll-Ist-Vergleich, Abweichungsanalyse)
- Predictive Analytics: What will happen? (Forecasting)
- Prescriptive Analytics: How can we make it happen? (Ziele, Planung/Budgetierung, Anreize, Maßnahmen, Lernen)

Für alle vier Formen existieren heute bereits viele KI-Anwendungen oder sind in der Entwicklung, was noch vor wenigen Jahren kaum denkbar erschien.

3.3 Übersicht der Einsatzmöglichkeiten

Die **Aufgaben des Nachhaltigkeitscontrollings** ergeben sich aus den Aufgaben der Nachhaltigen Unternehmensführung (Zeilen der Matrix in Tabelle 1) und den PDCA-Phasen (Spalten der Matrix). Sie sind in den Feldern der Matrix mit schwarzen, gefüllten Aufzählungszeichen aufgeführt.

Jeweils direkt zugeordnet werden (mit einem unausgefüllten Kreis als Aufzählungszeichen) grundsätzlich denkbare **KI-Einsatzmöglichkeiten** genannt, unabhängig davon, ob diese jetzt bereits existieren oder welche Probleme damit (noch) verbunden sind, z. B. Probleme der Daten-Verfügbarkeit (Burchardt und Aschenbrenner, 2021, S. 12). Die Unterstützung kann dabei – im Sinne einer Benutzeroberfläche – in verschiedensten Formen erfolgen. Beispielsweise könnte ein Chatbot die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einem Frage-Antwort-Dialog beraten.

Aufbau und Inhalt der Matrix werden zunächst ausführlich anhand der ersten Zeile zur Nachhaltigkeitsberichterstattung erklärt. Anschließend werden noch beispielhaft einige weitere Felder der Matrix mit den in ihnen enthaltenen Aufgaben erläutert.

Bei der **Nachhaltigkeitsberichterstattung** geht es in der **ersten Phase („Plan“)** zunächst darum, die für das Unternehmen derzeit und auch zukünftig relevanten Gesetze und Regelwerke zu identifizieren. So löst beispielsweise in den nächsten Jahren die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) nach und nach die Non-Financial Reporting Directive (NFRD) ab und bezieht mehr und mehr Unternehmen ein – auch KMU, wobei über bis zu 1.144 quantitative und qualitative Datenpunkte zu berichten ist (Haufe, 2023). Hier könnte KI helfen, die Relevanz der Gesetze und Regelwerke für das Unternehmen, aber auch deren zukünftige Weiterentwicklung einzuschätzen, die Vorgaben der Regelwerke zu analysieren und Vorschläge für die Ausgestaltung der Berichte mit Adressaten, Form, Inhalt und enthaltenen Zielwerten zu machen – auf Basis unterschiedlichster Ansätze, wie z. B. Global Reporting Initiative (GRI) oder Gemeinwohl-Bilanzierung (Sharonova, 2024), aber auch durch Analyse von Nachhaltigkeitsberichten anderer Unternehmen. Letzteres verspricht beispielsweise der KI-Demonstrator „Sustain.AI“, der von KI.NRW und dem Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS entwickelt wurde (KI.NRW, 2023).

In der **zweiten Phase („Do“)** der Umsetzung erfolgt die systematische Erfassung der Daten, wie z. B. Materialeinsatz, Emissionen, Abfallmengen, Kompensationen, Gleichstellung oder Diversität, wobei im Optimalfall die Datenbestände in eine Single Source of Truth (SSOT) zusammengeführt werden. In dieser Phase kann KI mit Data-Mining und bei der Prüfung der Datenqualität helfen.

Auch in der **dritten Phase („Check“)** ist eine Unterstützung durch KI möglich. So kann eine generative KI die Berichtserstellung im Rahmen der Dokumentation sehr erleichtern. Mithilfe von KI-gestützter Datenanalyse können Abweichungen und Anomalien entdeckt und Risiken durch die Vorhersage kritischer Entwicklungen identifiziert werden. Ein Benchmarking der erreichten Werte wird beispielsweise durch Intelligent Document Processing (IDP) von bestehenden Daten, aber auch von Dokumenten und Veröffentlichungen durch KI unterstützt. Auch diese Möglichkeit bietet „Sustain.AI“.

In der **vierten Phase („Act“)** kann KI Vorschläge für Korrekturmaßnahmen bei der Durchführung (Single-Loop-Lernen), für die Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitsberichte (Double-Loop-Lernen) sowie für die Ableitung von Ideen für die Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens (Triple-Loop-Lernen) generieren.

Ein weiteres Beispiel für eine bestehende KI-Anwendung ist „IQ-Plus“ von EcoVadis (EcoVadis, 2024), welches im Rahmen der **Lieferkettenanalyse** ein Live-News-Monitoring und Sustainability-Data-Mining (SDM) auf Basis veröffentlichter Dokumente und Zertifikate, aber auch Nachrichten und Veröffentlichungen in klassischen Medien und Social Media für die laufende Überwachung der Lieferanten anbietet. Durch einen solchen „Lieferanten-Radar mit 360-Grad-Sicht“ in Echtzeit entlang der Lieferkette kann bei kritischen Entwicklungen frühzeitig reagiert werden, um eigene Risiken und Imageschäden zu minimieren.

Auch Maßnahmen für **soziale Verbesserungen** können mithilfe von KI unterstützt werden. So bietet „KIPROSPER“ (Heidelberg University, 2018) beispielsweise eine frühzeitige Erkennung individueller arbeitsbedingter Gesundheitsrisiken sowie eine Prognose der Arbeitsfähigkeit der Belegschaft für die nächsten sechs Monate an. KI-Systeme mit **emotionaler Intelligenz** können anhand der Stimme, des Gesichtsausdrucks oder auch des Verhaltens (z. B. Tastatur- oder Mausbedienung) die menschliche Stimmung und Stress erkennen und entsprechende Gesundheitspräventionsmaßnahmen anstoßen (Naegelin et al., 2023).

Beim **Aufbau eines Nachhaltigkeitsnetzwerkes** mit Lieferanten, Kunden und Kooperationspartnern kommt es auf eine strategische Steuerung der Beziehungen an, um Vertrauen aufzubauen und die Kooperationsbereitschaft zu erhalten (Bischof, 2012). Auch hier kann KI helfen, die richtigen Netzwerk-Partner zu finden, die Entwicklung des Netzwerkes und die Zielerreichung zu überwachen, Risiken zu identifizieren und strategisch zu lernen – entsprechend den oben bereits beschriebenen Lernschleifen.

Aufgaben der Nachhaltigen Unternehmensführung (nach IGC-Reifegradstufen)		Plan Strategische Analyse, Ziele, Planung/Budgetierung	Do Durchführung, Anreize, Ist-Datenerhebung	Check Reporting, Kontrolle/Soll-Ist-Vergleich, Abweichungsanalyse, Forecasting	Act Single-, Double-, Triple-Loop-Lernen, Maßnahmen
Stufe 1 Regulatorik	Nachhaltigkeitsberichterstattung	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation der relevanten Gesetze und Regelwerke (aktuell und zukünftig) <ul style="list-style-type: none"> ○ Relevanzbewertung ○ Prognose zukünftiger Entwicklungen • Festlegung von Adressaten, Form, Inhalt und Zielwerten der Nachhaltigkeitsberichte <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse der Vorgaben ○ Generierung von Vorschlägen (z. B. aus Berichten anderer Unternehmen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Systematische Daten-Erfassung <ul style="list-style-type: none"> ○ Data Mining im gesamten Unternehmen • Verwaltung der Datenbestände in einer Single Source of Truth (SSOT) <ul style="list-style-type: none"> ○ Prüfung der Datenqualität 	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> ○ Berichtserstellung • Identifikation von Abweichungen und Anomalien <ul style="list-style-type: none"> ○ Datenanalyse • Benchmarking (Best-Practice, Konkurrenz) <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse von Datenbeständen, Dokumenten und Veröffentlichungen • Identifikation von Risiken <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorhersage kritischer Entwicklungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Korrekturmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitsberichte <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Ableitung von Ideen für die Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens <ul style="list-style-type: none"> ○ Datenanalyse ○ Generierung von Vorschlägen
	Lieferkettenanalyse	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation der relevanten Gesetze und Regelwerke <ul style="list-style-type: none"> ○ Relevanzbewertung • Analyse des Status Quo (Lieferbeziehungen, Status der Lieferanten) <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse von Datenbeständen, Dokumenten und Veröffentlichungen • Identifikation von Risikoprodukten / -lieferanten • Festlegung Lieferketten-Strategie, -KPIs und -Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Aufbau Daten-Schnittstelle zu Lieferanten 	<ul style="list-style-type: none"> • Rückverfolgung von Lieferketten <ul style="list-style-type: none"> ○ Track-and-Trace von Material / Teilen • Laufende Überwachung der Lieferanten <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse von Datenbeständen, Dokumenten und Veröffentlichungen • Erhebung der KPIs <ul style="list-style-type: none"> ○ Data Mining • Fortschrittsüberwachung der Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Aktive Fortschrittsüberwachung (Meilensteine) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> ○ Berichtserstellung • Identifikation von Abweichungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Datenanalyse • Identifikation von Risiken <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorhersage kritischer Entwicklungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Korrekturmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Weiterentwicklung der Lieferketten-Strategie
	Zertifizierung	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl relevanter Standards <ul style="list-style-type: none"> ○ Relevanzbewertung • Zielsetzung der Zertifizierung • Identifikation der zu erfüllenden Kriterien <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse • Projektplanung mit Meilensteinen <ul style="list-style-type: none"> ○ Projektplan-Entwurf & -Bewertung 	<ul style="list-style-type: none"> • Daten-Erhebung <ul style="list-style-type: none"> ○ Data Mining • Projekt-/Fortschrittsüberwachung <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumenten- /Datei- / Kommunikationsanalyse ○ Aktive Fortschrittsüberwachung (Meilensteine) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> ○ Berichtserstellung • Identifikation von Defiziten <ul style="list-style-type: none"> ○ Datenanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation geeigneter Maßnahmen zur Erfüllung der Kriterien <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen (z. B. aus Berichten anderer Unternehmen) • Weiterentwicklung der Zielsetzung (z. B. Bronze, Silber, Gold) • Überprüfung der Zertifikatswirkung <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse der Kundenreaktion (Geschäftszahlen, Social Media, Bewertungen, ...)
	Compliance	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation der relevanten Gesetze und Regelwerke <ul style="list-style-type: none"> ○ Relevanzbewertung • Festlegung Compliance-Strategie • Festlegung Präventionsmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen 	<ul style="list-style-type: none"> • Überwachung <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumenten- /Datei- / Kommunikationsanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Abweichungserkennung 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Korrekturmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen

Aufgaben der Nachhaltigen Unternehmensführung (nach IGC-Reifegradstufen)		Plan Strategische Analyse, Ziele, Planung/Budgetierung	Do Durchführung, Anreize, Ist-Datenerhebung	Check Reporting, Kontrolle/Soll-Ist-Vergleich, Abweichungsanalyse, Forecasting	Act Single-, Double-, Triple-Loop-Lernen, Maßnahmen
Stufe 2 Teilintegration	Öko-Bilanzierung	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung Untersuchungsbereich (Produkt, Prozess, Bereich, Gesamtunternehmen) • Festlegung Methodik <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Projektplanung mit Meilensteinen <ul style="list-style-type: none"> ○ Projektplan-Entwurf & -Bewertung 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung der Stoff- und Energieströme <ul style="list-style-type: none"> ○ Data Mining 	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> ○ Berichterstellung • Benchmarking <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse von Datenbeständen, Dokumenten und Veröffentlichungen • Erkennen von Trends <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorhersage von Entwicklungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Verbesserungspotenzialen und -bedarfen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Weiterentwicklung der Bilanzierungsmethodik <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen
	Operative Verbesserung der ökologischen Effizienz (Verringerung von Ressourcen- / Energieverbrauch und Umweltbelastung)	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Bedarfen und Verbesserungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Bewertung der verschiedenen Möglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> ○ Potenzialbewertung • Auswahl der umzusetzenden Maßnahmen • Zielsetzung für die Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektcontrolling <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumenten- /Datei- / Kommunikationsanalyse ○ Aktive Fortschrittsüberwachung (Meilensteine) • Ermittlung der Projektergebnisse <ul style="list-style-type: none"> ○ Data Mining • Erfolgsabhängige Belohnung <ul style="list-style-type: none"> ○ Ermittlung und Umsetzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Ziel-Abweichungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Datenanalyse • Benchmarking <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse von Datenbeständen, Dokumenten und Veröffentlichungen • Identifikation von Risiken <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorhersage von Trends 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Korrekturmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Identifikation von weiteren Verbesserungspotenzialen <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Überprüfung der Maßnahmenwirkung <ul style="list-style-type: none"> ○ Data-Mining und Analyse von Kundenreaktionen, Geschäftszahlen usw.
	Soziale Verbesserungen (intern für Mitarbeiter/innen und extern für Gesellschaft)	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Bedarfen und Verbesserungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> ○ Früherkennung von internen und gesellschaftlichen Trends und Risiken ○ Generierung von Vorschlägen • Bewertung der verschiedenen Möglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> ○ Potenzialbewertung • Auswahl der umzusetzenden Maßnahmen • Zielsetzung für die Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen 	<ul style="list-style-type: none"> • Mitarbeiter- / Stakeholder-Befragung <ul style="list-style-type: none"> ○ Fragebogen-Erstellung ○ Auswertung • Projektcontrolling <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumenten- /Datei- / Kommunikationsanalyse ○ Aktive Fortschrittsüberwachung (Meilensteine) • Ermittlung der Projektergebnisse <ul style="list-style-type: none"> ○ Data Mining • Erfolgsabhängige Belohnung <ul style="list-style-type: none"> ○ Ermittlung und Umsetzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Ziel-Abweichungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Datenanalyse • Benchmarking <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse von Datenbeständen, Dokumenten und Veröffentlichungen • Identifikation von Risiken <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorhersage von Trends 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Korrekturmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Identifikation von weiteren Verbesserungspotenzialen <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Überprüfung der Maßnahmenwirkung <ul style="list-style-type: none"> ○ Data-Mining und Analyse von Mitarbeiter- / Stakeholder-Reaktionen, Geschäftszahlen usw.

Aufgaben der Nachhaltigen Unternehmensführung (nach IGC-Reifegradstufen)		Plan Strategische Analyse, Ziele, Planung/Budgetierung	Do Durchführung, Anreize, Ist-Datenerhebung	Check Reporting, Kontrolle/Soll-Ist-Vergleich, Abweichungsanalyse, Forecasting	Act Single-, Double-, Triple-Loop-Lernen, Maßnahmen
Stufe 3 Vollintegration	Entwicklung neuer nachhaltiger Geschäftsmodelle	<ul style="list-style-type: none"> • Ideengenerierung <ul style="list-style-type: none"> ○ Früherkennung von Trends und Risiken ○ Generierung von Vorschlägen • Priorisierung der Ideen <ul style="list-style-type: none"> ○ Potenzialbewertung • Auswahl und Zielfestlegung • Projektplanung mit Meilensteinen <ul style="list-style-type: none"> ○ Projektplan-Entwurf & -Bewertung 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektcontrolling <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumenten- /Datei- / Kommunikationsanalyse ○ Aktive Fortschrittsüberwachung (Meilensteine) • Ermittlung der Projektergebnisse <ul style="list-style-type: none"> ○ Data Mining • Erfolgsabhängige Belohnung <ul style="list-style-type: none"> ○ Ermittlung und Umsetzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Ziel-Abweichungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Datenanalyse • Benchmarking <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse von Datenbeständen, Dokumenten und Veröffentlichungen • Identifikation von Risiken <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorhersage von Trends 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Korrekturmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Identifikation von Weiterentwicklungspotenzialen <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse ○ Generierung von Vorschlägen • Überprüfung der Wirkung auf andere Geschäftsfelder <ul style="list-style-type: none"> ○ Data-Mining und Analyse von internen und externen Reaktionen, Geschäftszahlen usw.
	Strategische Ausrichtung auf Nachhaltigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen von Kundenwünschen und Trends <ul style="list-style-type: none"> ○ Früherkennung von Trends und Risiken ○ Generierung von Vorschlägen • Verankerung der Nachhaltigkeit im Leitbild und Zielsystem (z. B. Balanced Scorecard mit Zielen, Messgrößen und Maßnahmen) <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verfolgung der Messgrößen-Entwicklung <ul style="list-style-type: none"> ○ Data Mining • Fortschrittsüberwachung der Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Aktive Fortschrittsüberwachung (Meilensteine) • Erfolgsabhängige Belohnung <ul style="list-style-type: none"> ○ Ermittlung und Umsetzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Zielerfüllung und Abweichungsanalyse <ul style="list-style-type: none"> ○ Datenanalyse • Benchmarking <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse von Datenbeständen, Dokumenten und Veröffentlichungen • Identifikation von Risiken für die Ziele <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorhersage von Trends 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation Maßnahmenkorrekturen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Anpassung der Zielsetzungen • Überprüfung der Ursache-Wirkung-Annahmen und Anpassung der Strategie <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse
	Aufbau eines Nachhaltigkeitsnetzwerks	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von potenziellen Partnern <ul style="list-style-type: none"> ○ Recherche und Analyse ○ Generierung von Vorschlägen • Auswahl der Netzwerk-Partner <ul style="list-style-type: none"> ○ Potenzialbewertung • Festlegung von Netzwerkzielen • Planung von Netzwerkaufbau und Kooperation <ul style="list-style-type: none"> ○ Maßnahmenplanung 	<ul style="list-style-type: none"> • Überwachung der Netzwerkentwicklung <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumenten- /Datei- / Kommunikationsanalyse ○ Maßnahmenüberwachung • Verfolgung der Zielerreichung <ul style="list-style-type: none"> ○ Data Mining • Erfolgsabhängige Belohnung <ul style="list-style-type: none"> ○ Ermittlung und Umsetzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Zielerfüllung und Abweichungsanalyse <ul style="list-style-type: none"> ○ Datenanalyse • Identifikation von Risiken für das Netzwerk <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorhersage von Trends 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Korrekturmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Generierung von Vorschlägen • Identifikation von Potenzialen für die Weiterentwicklung des Netzwerks <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse ○ Generierung von Vorschlägen • Überprüfung der Wirkung auf das eigene Unternehmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Data-Mining und Analyse von Geschäftszahlen usw.

Tabelle 1: Aufgaben des Nachhaltigkeitscontrolling • mit denkbarer KI-Unterstützung ○

3.4 Chancen und Risiken des KI-Einsatzes

Die bisherigen Ausführungen bezogen sich hauptsächlich darauf, wie **KI das Nachhaltigkeitscontrolling unterstützen** und damit indirekt eine Nachhaltige Unternehmensführung fördern kann. Daneben bietet der Einsatz von KI aber auch direkte Chancen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit und birgt auf der anderen Seite auch Risiken für diese (zu diesen drei Aspekten Boll et al., 2022).

Zu den **Chancen des KI-Einsatzes für die Nachhaltigkeit** existieren inzwischen viele Veröffentlichungen mit teilweise bereits sehr konkreten Fallstudien (beispielsweise Mock et al., 2022; Vinuesa et al., 2020; Barbian, 2022). KI kann zum Beispiel helfen, durch verbesserte Prognosen den Energie- und Ressourcenverbrauch zu verringern sowie Transportzeiten und -kosten einzusparen, durch Bildverarbeitung Fehler zu erkennen bzw. durch Assistenzsysteme Fehler zu vermeiden, neue umweltfreundlichere Materialien zu entwickeln oder in der Medizin Diagnosen zu stellen und robotergestützt Operationen vorzunehmen. KI bietet somit Potenziale in allen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit: Ökonomie, Ökologie und Soziales.

In allen drei Dimensionen sind auf der anderen Seite mit dem KI-Einsatz auch **Nachteile und Risiken** verbunden. Neben den erforderlichen Investitionen für den Aufbau der KI-Infrastruktur und den laufenden Aufwendungen für ihren Betrieb sind hier insbesondere der damit verbundene Energie- und Ressourcenverbrauch sowie die entstehenden Treibhausgasemissionen zu nennen (Van Wynsberghe, 2021; Strubell et al., 2019). Dieser „Environmental Impact“ hängt nicht nur vom eingesetzten Strommix, sondern z. B. auch von den verwendeten Algorithmen und (Server-)Infrastrukturen sowie von Umfang, Qualität und Art der verarbeiteten und erzeugten Daten ab. Bei der Abschätzung der Umweltauswirkungen von KI können frei verfügbare Angebote helfen, z. B. das Tool „ML CO2 Impact“ des Montreal Institute for Learning Algorithms (Mila) oder die Plattform „CodeCarbon.io“ (Barbian, 2022). Zusätzlich stellen sich auch ethische Fragen, da teilweise sensible Daten erhoben werden, deren Verarbeitung intransparent ist und die zur Überwachung, Klassifizierung und sogar Manipulation von Menschen verwendet werden können (Vinuesa et al., 2020, S. 2-3). Zu den damit verbundenen Risiken gehören Diskriminierung und Verletzungen der Menschenrechte, aber auch Cyber-Kriminalität und Haftungsfragen bei Fehlern und Unfällen (Barbian, 2022).

Vinuesa et al. (2020) haben untersucht, wie sich KI auf die **17 Sustainable Development Goals** (SDGs) der UN und ihre 169 Unterziele auswirken (Engagement Global gGmbH, 2024). Demnach können 134 Unterziele (79 % der 169) durch den Einsatz von KI potenziell besser, aber auch 59 Unterziele (35 %) schlechter erreicht werden. Bei manchen Unterzielen hat KI das Potenzial sowohl für positive als auch für negative Auswirkungen.

4. Controlling von KI-Anwendungsmöglichkeiten

Im Folgenden wird ein **Controlling-Instrument zur Analyse und Bewertung von KI-Anwendungsmöglichkeiten** in den verschiedenen Unternehmensbereichen vorgestellt, mit dem Unternehmen die Auswirkungen der KI auf ihre Nachhaltigkeitsziele abschätzen und die unterschiedlichen KI-Ansätze priorisieren können. Um eine möglichst hohe Praktikabilität der Methodik zu erreichen, wurde diese mit Experten/innen aus der betrieblichen Praxis und Wissenschaft erarbeitet, evaluiert und verbessert.

Das Vorgehen gliedert sich in **vier Schritte**:

1. Generierung von Ideen für KI-Anwendungsmöglichkeiten
2. Bewertung der strategischen Relevanz der einzelnen KI-Anwendungsmöglichkeiten
3. Bewertung der Anwendbarkeit der einzelnen KI-Anwendungsmöglichkeiten
4. Priorisierung der KI-Anwendungsmöglichkeiten

Zu beachten ist, dass die vorgestellte Methodik nur eine **Potenzialanalyse** darstellt, mit deren Hilfe abgeschätzt werden kann, welche KI-Anwendungsmöglichkeiten näher betrachtet werden sollten. Erst in einer solchen näheren Betrachtung können und müssen dann ein Business Case entwickelt und eine genaue Analyse der technischen Umsetzung und eine Abwägung des Nutzens und des Aufwandes (inklusive Kosten) vorgenommen werden.

4.1 Ideen-Generierung

Zur Generierung von Ideen für KI-Anwendungsmöglichkeiten empfiehlt sich der Einsatz von interdisziplinären Teams, zu denen neben den Fach-Experten/innen aus den verschiedenen Unternehmensbereichen insbesondere auch interne oder externe KI- bzw. IT-Experten/innen gehören sollten. Um den Blick über eventuell naheliegende Anwendungen hinaus zu weiten, sollte mit einer **Brainstorming-Matrix** (Paulus und Kenworthy, 2019) gearbeitet werden, die in einer Dimension die verschiedenen Funktionalitäten der KI und in der anderen Dimension die betrieblichen Funktionen darstellt. So entsteht eine große Zahl von Kombinationen, die einzeln betrachtet werden können und zwischen denen auch Analogien gebildet und so neue Ideen generiert werden können (vgl. Tabelle 2).

Die **Gliederung der betrieblichen Funktionen** kann sich an den klassischen Stufen der Wertschöpfungskette orientieren, wobei unternehmensindividuelle Schwerpunkte gesetzt werden können. Dies stellt im Allgemeinen keine große Herausforderung dar. Eine beispielhafte Einteilung findet sich in den Spalten der Tabelle 2.

Schwieriger ist die **Gliederung der KI-Funktionalitäten**. Hierzu existieren unterschiedlichste Ansätze, die aber oft sehr technisch orientiert sind – z. B. Machine Learning / Deep Learning (Lubos, 2020) – oder eher abstrakt gehalten sind – z. B. Assisted Intelligence / Augmented Intelligence / Autonomous Intelligence (Losbichler, 2020). Auch der Artificial Intelligence Index Report 2023 (Maslej et al., 2023) bietet in seinem 2. Kapitel eine durchaus für die Anwendungspraxis interessante, aber auch verwirrend vielfältige Darstellung verschiedener KI-Funktionalitäten.

Für ein Brainstorming zur Ideen-Generierung kommt es allerdings weniger auf die technischen Hintergründe, sondern mehr auf die **Sicht eines Anwenders** an, der eher oberflächliche KI-Kenntnisse besitzt. Deshalb schlagen wir eine Gliederung in die folgenden KI-Funktionalitäten vor, die eher intuitiv verständlich sind, auch wenn diese Strukturierung sicher diskutabel ist (OECD, 2020)²:

- Verarbeitung natürlicher Sprache
- Computer Vision (Bild- und Video-Erkennung)
- Generieren von Texten/Bildern/Audio/Video
- Autonome Systeme (z. B. Robotik, Fahrzeuge, Büromanagement)
- Sammlung und Auswertung von Big Data (z. B. Mustererkennung, Anomaliedetektion)
- Empfehlungssysteme (z. B. Predictive Maintenance, Prozessoptimierung, personalisierte Werbung)

Die Arbeit der interdisziplinären Teams beginnt mit einer leeren Matrix, die nach und nach mit Ideen für mögliche KI-Anwendungen im Betrieb gefüllt wird. Dazu werden alle Kombinationen durchgegangen und jeweils die Frage gestellt: **Wie bzw. wofür könnte diese KI-Funktionalität in dieser betrieblichen Funktion in unserem Unternehmen eingesetzt werden?** Dabei sollten die einzelnen Schritte des Wertschöpfungsprozesses innerhalb der betrieblichen Funktion gedanklich durchgegangen werden. Zusätzlich können auch durch den Blick nach links und rechts auf die Anwendungsmöglichkeiten in anderen betrieblichen Funktionen kreative Ideen generiert werden. Somit füllt sich die Matrix nach und nach und könnte am Ende beispielsweise so aussehen wie in Tabelle 2.

Um die Kreativität beim Brainstorming nicht zu behindern, ist es wichtig, alle Ideen – auch zunächst unrealistisch oder vielleicht sogar absurd erscheinende – aufzunehmen und nicht zu bewerten oder zu kritisieren. Erst nach Abschluss des Brainstorming-Prozesses können solche Ideen aussortiert werden, die offensichtlich keine Chance auf Realisierung haben. Dennoch wird im Allgemeinen eine große Zahl von Ideen verbleiben, die sicher nicht alle realisiert werden können und sollen. Deshalb bedarf es einer **Analyse, Bewertung und Priorisierung der Ideen**, die im Folgenden beschrieben wird.

Die von uns vorgeschlagene Methodik orientiert sich grob an der Portfoliomatrix zur Technologiebewertung von Pfeiffer und Dögl (1999, S. 445), verwendet aber andere Kriterien – nämlich **die strategische Relevanz** und **die Anwendbarkeit der KI-Anwendungsmöglichkeit**.

² Beispielsweise handelt es sich bei Autonomen Systemen eigentlich eher um eine KI-Anwendung, der Begriff „Big Data“ ist nicht klar wissenschaftlich definiert, und Empfehlungssysteme umfassen ein sehr breites Spektrum. Selbstverständlich kann diese Gliederung ergänzt oder abgewandelt werden. Für das Brainstorming ist eine möglichst breite und umfassende, aber noch überschaubare Struktur wichtig.

Betriebliche Funktion	F&E	Materialwirtschaft/ Beschaffung	Produktion + QS	Marketing/ Vertrieb	Management/ Verwaltung	Personal- Management	IT
KI-Funktionalität							
Verarbeitung natürlicher Sprache	Textzusammenfassungen von Artikeln, Berichten, Büchern	Pick-by-voice	Prozessüberwachung durch akustisches Monitoring	Telefon-Support: Kundenstimmung analysieren	Meeting-Zusammenfassungen	Bewerbungsschreiben kategorisieren	Speech-to-code, Code-by-voice
Computer Vision	3D-Sehen: Tiefe abschätzen	Arbeitsunfälle reduzieren durch Sicherheitsregeln im Lagerbereich	Visuelles Erkennen von fehlerhaften Teilen	Erkennen von Emotionen der Kunden		Gesundheit: Haltungskorrektur, Stressanalyse	
Generieren von Texten/Bildern/Audio/Video	Generatives Design, z. B. 3D-Modelle			an Zielgruppe angepasste Texte und (Bewegt-)Bilder	Berichtserstellung	Stellenbeschreibungen & Stellenanzeigen	Programmcode generieren
Autonome Systeme z. B. Robotik, Fahrzeuge, Büromanagement	intelligente Automatisierung von Entwicklungsschritten	autonome Flur- und Förderfahrzeuge	Autonome Fertigungsroboter		Robotic Process Automation für mentale Fließbandarbeit		Robotic Process Automation
Sammlung und Auswertung von Big Data, z. B. Mustererkennung, Anomaliedetektion	Patent-Screening	Live-News-Monitoring für Lieferantenüberwachung		Kundengruppen klassifizieren	Wissensextraktion von Dokumenten, Websites, Datenbanken		
Empfehlungssysteme z. B. Predictive Maintenance, Prozessoptimierung, personalisierte Werbung	Benutzeroberflächen optimieren	Warengruppencluster im Lager bilden	Predictive Maintenance	Aufmerksamkeitsvorhersage für Werbeanzeigen			

Tabelle 2: KI-Anwendungsmöglichkeiten in verschiedenen betrieblichen Funktionen gegliedert nach KI-Funktionalitäten

4.2 Bewertung der strategischen Relevanz

Zur **Bewertung der strategischen Relevanz** einer KI-Anwendungsmöglichkeit wird deren **Wirkung auf die strategischen Ziele** des Unternehmens in den **drei Nachhaltigkeitsdimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales** abgeschätzt (vgl. Abbildung 2). Dabei sind in jeder Dimension die Vorteile und Chancen des Einsatzes der KI-Anwendungsmöglichkeit gegen die damit verbundenen Nachteile und Risiken abzuwägen. Beispielsweise stehen den ökonomischen Chancen eines mit KI verbesserten Produktes die Kosten der Entwicklung und des Betriebs der KI gegenüber. In ähnlicher Weise ist in der ökologischen Dimension der Vorteil eines verringerten Ressourcen- oder Energieverbrauchs eines KI-unterstützten Produktionsprozesses gegen den zusätzlichen Ressourcen- und Energieverbrauch durch die KI abzuwägen. Kriterien und Tools für die Abschätzung wurden bereits in Kapitel 3.4 genannt. Auch in der sozialen Dimension kann es beispielsweise Vorteile für die Beschäftigten durch eine Entlastung von eintönigen Routinetätigkeiten, aber auch Nachteile für die Unternehmenskultur durch eine zunehmende Überwachung der Beschäftigten geben.

Eine **hohe Relevanz** ergibt sich jeweils dann, wenn große Vorteile bzw. Chancen des Einsatzes der KI-Anwendungsmöglichkeit geringen Nachteilen oder Risiken gegenüberstehen. Bei dieser Überlegung kann es auch hilfreich sein, die umgekehrte Sichtweise einzunehmen und zu fragen, welche Nachteile bzw. Risiken sich durch den Verzicht auf den Einsatz der KI-Anwendungsmöglichkeit ergeben (wieder im Vergleich zu den mit dem Verzicht verbundenen Vorteilen und Chancen). Beispielsweise kann insbesondere der Einsatz von KI durch Wettbewerber und die daraus resultierende Gefahr, nicht mehr konkurrenzfähig zu sein, einer KI-Anwendungsmöglichkeit eine hohe Relevanz geben.

Bei der Abwägung der Risiken sind insbesondere auch **Gefährdungspotenziale** zu beachten, die sich aus einem möglichen Versagen der KI-Anwendung ergeben, z. B. Personen- oder Sachschäden bei der Steuerung autonomer Systeme. Dabei spielen unterschiedliche Schadensumfänge und Eintrittswahrscheinlichkeiten eine Rolle, die aber nicht einfach in Form eines Erwartungswertes gemittelt, sondern besser mit Hilfe einer Value-at-Risk-Betrachtung abgeschätzt werden sollten (Bischof, 2018).

Für eine Diskussion der Vor- und Nachteile bzw. Chancen und Risiken einer KI-Anwendungsmöglichkeit sollten idealerweise die ökonomischen, ökologischen und sozialen strategischen Ziele des Unternehmens klar benannt sein – zum Beispiel in einer **Balanced Scorecard** (Bischof, 2002).

Auch wenn in einer Balanced Scorecard Messgrößen für die strategischen Ziele angegeben werden, wird es nahezu unmöglich sein, eine fundierte quantitative Abschätzung für die Wirkung einer KI-Anwendungsmöglichkeit auf ein strategisches Ziel bzw. seine Messgröße vorzunehmen. Dies ist aber auch gar nicht erforderlich, sondern für die spätere Priorisierung genügt eine **qualitative Abschätzung der strategischen Relevanz in jeder Nachhaltigkeitsdimension**, wofür wir ähnlich wie Mock et al. (2022, S. 55) die folgenden Stufen vorschlagen:

- keine Relevanz (Wert 0)
- geringe Relevanz (Wert 1)
- mittlere Relevanz (Wert 2)
- hohe Relevanz (Wert 3)

Aus den Einzelwerten für die drei Nachhaltigkeitsdimensionen kann dann ein Durchschnittswert ermittelt werden, der eine grobe Abschätzung für die **strategische Gesamtrelevanz der KI-Anwendungsmöglichkeit** ermöglicht. Bei den Ausführungen zur Priorisierung in Kapitel 4.4 wird darauf eingegangen, inwiefern dabei auch die Einzelwerte berücksichtigt werden sollten.

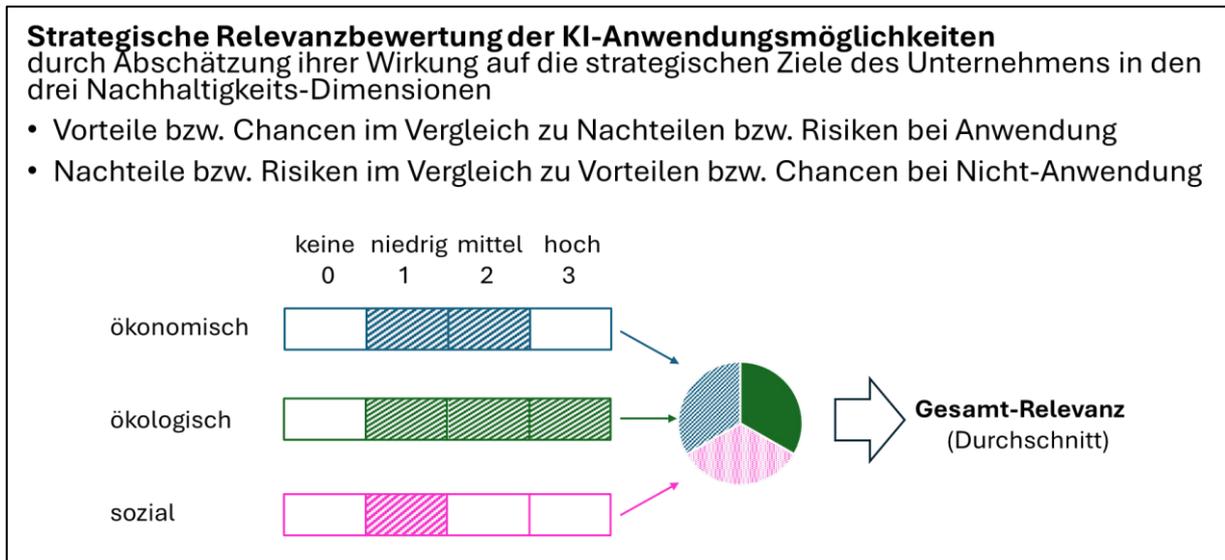


Abbildung 2: Strategische Relevanzbewertung in den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit

4.3 Bewertung der Anwendbarkeit

Für die strategische Bewertung einer KI-Anwendungsmöglichkeit spielt neben ihrer gerade beschriebenen Relevanz insbesondere ihre **Anwendbarkeit im Unternehmen** eine entscheidende Rolle. Diese Anwendbarkeit hängt sowohl von Faktoren der KI-Anwendung selbst als auch von Faktoren im Unternehmen ab (Mock et al., 2022; und sehr ausdifferenziert Limat, 2022). Insbesondere empfiehlt sich eine Betrachtung der folgenden sechs Aspekte (vgl. auch Abbildung 3):

- **Personeller und finanzieller Aufwand** der KI-Anwendung (-)
- **Technisches Anforderungsniveau** der KI-Anwendung (-)
- **Reifegrad** der KI-Anwendung (+)
- **Kompatibilität** der KI-Anwendung zu im Unternehmen vorhandenen Technologien, genutzten Systemen und verfügbaren Datenbeständen (+)
- **Kompetenz** bezüglich der KI-Anwendung (im Unternehmen vorhanden oder erwerbbar) (+)
- **Akzeptanz** der KI-Anwendung im Unternehmen (+)

Während ein hoher personeller und finanzieller Aufwand und ein hohes technisches Anforderungsniveau der KI-Anwendung die Anwendbarkeit verschlechtern, wird diese durch hohe Ausprägungen der anderen vier Faktoren verbessert.

Insbesondere in KMUs muss der **personelle und finanzielle Aufwand** für die Einführung einer KI-Anwendung geprüft und beachtet werden. Diese Aufwendungen fallen hauptsächlich in der Phase der Implementierung an, aber auch beispielsweise für Support, Datenverwaltung und Instandhaltung der (Server-)Infrastruktur im laufenden KI-Betrieb. Beim **Reifegrad** der KI-Anwendung geht es darum, wie ausgereift die Technologie bereits ist oder ob sich diese noch in der Entwicklung befindet.

Das **technische Anforderungsniveau** der KI-Anwendung bezieht sich sowohl auf die erforderlichen IT-Systeme (Hard- und Software) als auch auf das notwendige Know-how der Mitarbeiter/innen, die mit der KI-Anwendung arbeiten sollen. Dem steht die auf die KI-Anwendung bezogene **Kompetenz** gegenüber, die im Unternehmen vorhanden ist oder aufgebaut bzw. erworben werden kann.

Von großer Bedeutung für die Anwendbarkeit ist auch die **Kompatibilität** der KI-Anwendung zu den im Unternehmen vorhandenen Technologien, den genutzten Systemen und insbesondere den (intern oder extern) verfügbaren Datenbeständen, da diese immer die Basis für eine KI-Anwendung bilden. Auch die Kompatibilität verschiedener KI-Anwendungen untereinander ist hier zu beachten.

Eine gute Kompatibilität fördert sicher die **Akzeptanz** einer KI-Anwendung im Unternehmen, die aber auch von deren Anwenderfreundlichkeit, von der Unternehmenskultur und Veränderungsbereitschaft sowie davon abhängt, welche Entscheidungskompetenz beim Menschen verbleibt.

Die Schnelligkeit der Umsetzung wird nicht als eigenes weiteres Kriterium betrachtet, da mit einer hohen Anwendbarkeit im Allgemeinen auch eine schnelle Umsetzbarkeit verbunden ist.

Für die spätere Priorisierung genügt auch hier eine **qualitative Abschätzung der Anwendbarkeit** in den Stufen niedrig / mittel / hoch (ähnlich wie Mock et al., 2022, S. 55). Entweder werden hierzu zunächst die oben genannten sechs Faktoren jeweils einzeln eingestuft und dann eine Gesamtschätzung abgeleitet – eventuell als Durchschnitt. Oder man verzichtet auf eine Einstufung der einzelnen Faktoren und berücksichtigt diese stattdessen bei einer direkt vorgenommenen Gesamteinstufung der Anwendbarkeit.

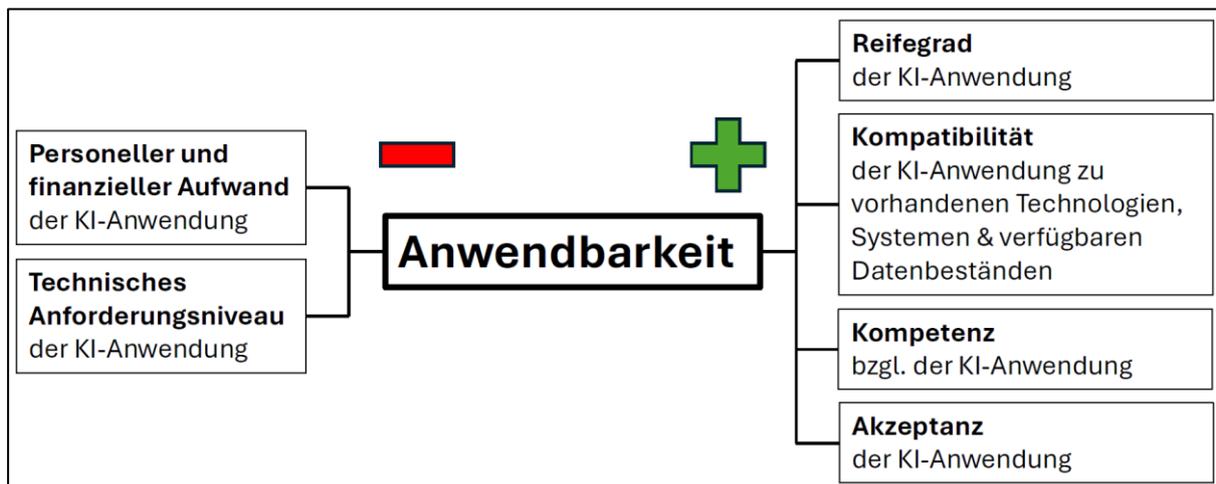


Abbildung 3: Faktoren der Anwendbarkeit von KI-Anwendungsmöglichkeiten

4.4 Priorisierung der KI-Anwendungsmöglichkeiten

Zur **Priorisierung** werden die KI-Anwendungsmöglichkeiten abschließend in einer **Matrix** abhängig von ihrer strategischen Relevanz und ihrer Anwendbarkeit positioniert (vgl. Abbildung 4). Wie oben beschrieben ergibt sich die vertikale Position durch den Durchschnittswert der Relevanzeinschätzungen hinsichtlich der drei Nachhaltigkeitsdimensionen. Somit liegt eine KI-Anwendungsmöglichkeit, deren Relevanz in einer Nachhaltigkeitsdimension als hoch eingestuft wurde, mindestens am unteren Rand des mittleren Drittels. Damit besteht keine Gefahr, dass hoch relevante KI-Anwendungsmöglichkeiten allein durch die Durchschnittsbildung ausselektiert werden.

Aus der Position einer KI-Anwendungsmöglichkeit in der Matrix ergibt sich ihre Priorität, wobei der strategischen Relevanz eine größere Bedeutung zukommt als der Anwendbarkeit. Das heißt, dass Anwendungsmöglichkeiten mit hoher Relevanz auch bei niedriger Anwendbarkeit weiterverfolgt werden sollten, aber Anwendungsmöglichkeiten mit niedriger Relevanz auch bei hoher Anwendbarkeit nicht. So ergibt sich beispielsweise eine **Prioritätszuordnung der Matrixfelder** wie in Abbildung 4.

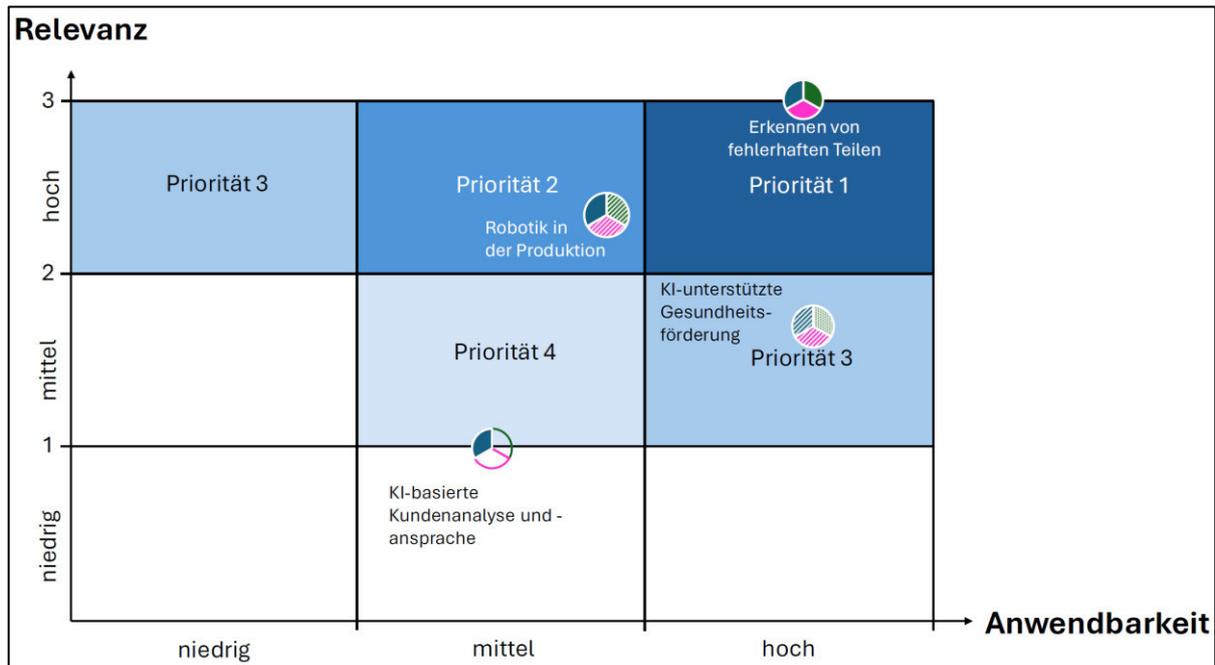


Abbildung 4: Bewertung der KI-Anwendungsmöglichkeiten (Priorisierungsmatrix mit Beispielen)

Mit Hilfe dieser Matrix kann dann eine **Prioritätsabfolge der einzelnen KI-Anwendungsmöglichkeiten** erstellt werden, nach der diese im Unternehmen realisiert werden, soweit die erforderlichen personellen und finanziellen Ressourcen reichen. Dabei kann auch einer Nachhaltigkeitsdimension eine besondere Bedeutung beigemessen werden, indem beispielsweise die strategische Relevanz hinsichtlich der ökologischen Ziele stärker berücksichtigt wird. Um dies zu ermöglichen, werden die KI-Anwendungsmöglichkeiten in der Matrix mit in drei verschiedenfarbige Sektoren aufgeteilten Kreisen dargestellt, und die Ausprägung der Relevanz hinsichtlich der drei Nachhaltigkeitsdimensionen durch die Farbintensität visualisiert.

4.5 Evaluation der Methodik

Bei der Erarbeitung der vorgestellten Methodik wurde darauf geachtet, dass diese den folgenden Anforderungen an ein geeignetes Controlling-Instrument genügt (ähnlich Kleine und Pape, 2013, S. 267-268):

- Konkretheit in den Ergebnissen
- Übersichtlichkeit und Verständlichkeit
- Korrektheit und Vollständigkeit
- Wirtschaftlichkeit
- Konformität mit Verhaltenssteuerung
- Anpassungsfähigkeit

Mit Hilfe von Expertinnen und Experten aus Unternehmenspraxis und Wissenschaft konnte die Methodik überprüft und weiter verbessert werden. Beim Einsatz in mittelständischen Unternehmen zeigte sich die Wichtigkeit einer ausgewogenen Betrachtung mit Hilfe der vorgeschlagenen Methodik, da bei der Bewertung die ökonomischen Aspekte oft die ökologischen und sozialen Aspekte dominieren und die Einschätzung der strategischen Relevanz tendenziell leichter fällt als die Einschätzung der Anwendbarkeit.

Als interessante Erkenntnis ergab sich auch, dass sich die größte strategische Relevanz einer KI-Anwendungsmöglichkeit vor allem im eigenen Produkt bzw. der eigenen Dienstleistung findet. Alle anderen KI-Anwendungen im Unternehmen sollten dementsprechend möglichst durch die Lieferanten von Betriebsmitteln und Systemen bereitgestellt werden.

5. Kritische Reflexion und Weiterentwicklungsbedarf

Die Künstliche Intelligenz scheint ein nahezu unbegrenztes Nutzungspotenzial zu besitzen, und tatsächlich ermöglicht sie – wie bereits dargestellt – in vielen Anwendungsfällen erhebliche Steigerungen der Effizienz und oft auch der Qualität sowie damit einhergehende Kostensenkungen. Allerdings gibt es in der Realität doch **Grenzen der KI**, und diese wird es auch trotz einer beständigen Weiterentwicklung weiter geben (Losbichler, 2020, S. 13-14). Insbesondere der Umfang der verfügbaren Daten und die technische Kapazität zu deren Verarbeitung stellen wichtige Limitationen dar. Hinzu kommt, dass eine KI durch das Training mit von Menschen stammenden Daten auch deren Vorurteile übernehmen kann. Somit kann eine KI zwar oft sehr gute, aber nicht unbedingt perfekte Lösungen liefern.

Außerdem sind – wie oben bereits dargestellt – mit dem Einsatz von KI neben Kosten auch weitere Nachteile (z. B. Energie- und Ressourcenverbrauch) sowie Risiken (z. B. im Hinblick auf Ethik und Datenschutz) verbunden. Dies müssen bei der **Abwägung über den Einsatz von KI** berücksichtigt werden. Weiterhin bleibt fraglich, ob KI wie ein Mensch zu echter Kreativität und Innovation in der Lage ist.

Aufgrund der ständig zunehmenden Leistungsfähigkeit von KI verändern sich auch deren Einsatzmöglichkeiten. Deshalb müssen auch die in Kapitel 3.3 vorgestellte Matrix mit den Aufgaben des Nachhaltigkeitscontrollings und deren KI-Unterstützung sowie die in Kapitel 4.1 genannten KI-Funktionalitäten immer wieder **aktualisiert und weiterentwickelt** werden.

Beachtet werden sollte, dass die Ideen zu den KI-Anwendungsmöglichkeiten sowie die Einschätzungen zur Relevanz und Anwendbarkeit bei den in Kapitel 4 vorgestellten Überlegungen **unternehmensspezifisch** sind, also nicht einfach von einem Unternehmen zu einem anderen übertragen werden können.

Ein großer **Forschungsbedarf** besteht hinsichtlich der Integration von KI in die existierenden Controllingssysteme. Auch in den bekannten Übersichten zu Controlling-Software wird bisher nicht auf KI eingegangen (BARC, 2023).

Für den Praxiseinsatz von KI im Controlling empfiehlt es sich, im Bereich des Forecasting zu beginnen, weil durch die bereits gute Praxistauglichkeit entsprechender Systeme gute Ergebnisse bei vertretbarem Aufwand zu erwarten sind (Lubos, 2022, S. 25). Um unternehmenseigene Daten zu schützen, kann es sinnvoll sein, mit einer so genannten unternehmenseigenen Instanz eines KI-Angebots (z. B. eines Large-Language-Models bzw. Chatbots) statt mit öffentlich verfügbaren Systemen zu arbeiten.

Durch den Einsatz von KI ist auch ein **Wandel in der Rolle des Controllings und der Controllerinnen und Controller** im Unternehmen zu erwarten. So kann die Entscheidungsunterstützung der Führungskräfte direkt durch KI-basierte Controlling-Systeme erfolgen – von der Aufbereitung von Informationen über die Beratung mittels Chatbot bis hin zu konkreten Handlungsempfehlungen. Controllerinnen und Controller werden somit weniger als „Business Partner“ der Führungskräfte auftreten, sondern stärker für den Betrieb solcher KI-basierter Controlling-Systeme verantwortlich sein, die der Führungskraft ein „Selbst-Controlling“ ermöglichen. Damit ist die Situation mit derjenigen in KMU vergleichbar, wo ein solches „**Selbst-Controlling**“ durch die Führungskräfte oftmals üblich ist, da gar keine spezialisierten Controlling-Stellen eingerichtet werden.

Auch bei der **Verhaltenssteuerung** ist ein Wandel zu erwarten. Zum einen kann bei dieser der Einsatz von KI helfen, die überaus **vielfältigen Ziele einer Nachhaltigen Unternehmensführung** parallel zu verfolgen – eine Aufgabe, die einen Menschen leicht überfordern kann. Zum anderen wird es zukünftig darum gehen, nicht nur das Verhalten der Mitarbeiter/innen auf die Unternehmensziele auszurichten, sondern auch das **Verhalten der KI-Systeme**, die zunehmend die Entscheidungen im Unternehmen beeinflussen werden.

Literaturverzeichnis

- Barbian, D. (2022). Künstliche Intelligenz und Nachhaltigkeit. *Informatik Aktuell*. <https://www.informatik-aktuell.de/betrieb/kuenstliche-intelligenz/ki-und-nachhaltigkeit.html>. Zugegriffen: 27. März 2024
- BARC (Hrsg.). (2023). *BARC Guide Digital Finance & Controlling 2023 - Der Wegweiser zum digitalen Office of Finance*.
- Bischof, J. (2002). *Die Balanced Scorecard als Instrument einer modernen Controlling-Konzeption: Beurteilung und Gestaltungsempfehlungen auf der Basis des Stakeholder-Ansatzes*. Wiesbaden: DUV. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-322-81418-0>
- Bischof, J. (2012). Nachhaltige strategische Steuerung von Geschäftsbeziehungen im Mittelstand. *Controlling & Management*, 56 (Sonderheft 1), S. 10-21. <https://doi.org/10.1365/s12176-012-0141-z>
- Bischof, J. (2018). Praxisorientiertes Risikocontrolling mit der Fünfeck-Verteilung. *Controller-Magazin*, 43. Jahrgang (4), S. 30-31.
- Boll, S., Schnell, M., & et al. (2022). *Mit Künstlicher Intelligenz zu nachhaltigen Geschäftsmodellen – Nachhaltigkeit von, durch und mit KI* (S. 55). München. https://doi.org/10.48669/PLS_2022-1
- Brundage, M., Avin, S., Clark, J., Toner, H., Eckersley, P., Garfinkel, B., et al. (2018). *The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation*. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.1802.07228>
- Burchardt, A., & Aschenbrenner, D. (2021). Praxisleitfaden KI = Kollaborativ und Interdisziplinär: Verantwortungsvolle Innovation für die Integration von Anwendungen der künstlichen Intelligenz in die Arbeitswelt. In I. Knappertsbusch & K. Gondlach (Hrsg.), *Arbeitswelt und KI 2030* (S. 11-19). Wiesbaden: Springer Fachmedien, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-35779-5_2
- Deming, W. E. (2018). *Out of the crisis* (Reissue.). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Dillenberger, K., Gleich, R., Eiselmayer, K., Losbichler, H., Möller, K., & Niedermayr, R. (2024). Die IGC zur Nachhaltigkeit und zum Nachhaltigkeitscontrolling. *CFO aktuell*, 18. Jahrgang (1), S. 6-9.
- EcoVadis. (2024). *IQ Plus: Daten zum Nachhaltigkeitsrisiko für globale Lieferketten*. <https://ecovadis.com/de/solutions/iq/>. Zugegriffen: 28. März 2024
- Engagement Global gGmbH. (2024). *Ziele für Nachhaltige Entwicklung – Agenda 2030 der UN. 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung*. <https://17ziele.de/>. Zugegriffen: 28. März 2024
- Haufe. (2023). *Neue Pflichten zur Nachhaltigkeitsberichterstattung auch für KMU*. https://www.haufe.de/personal/arbeitsrecht/csr-d-pflicht-zur-nachhaltigkeitsberichterstattung-fuer-kmu_76_582222.html. Zugegriffen: 28. März 2024
- Heidelberg University. (2018). *KIPROSPER: Künstliche Intelligenz in der Prognose und Steuerung von gesundheitsbedingten Personalwirtschaftlichen Risiken*. <https://emcl.iwr.uni-heidelberg.de/research/projects/kiprosper>. Zugegriffen: 28. März 2024
- KI.NRW. (2023). *KI-Demonstratoren für die medizinische Diagnostik und Analyse von Nachhaltigkeitsberichten*. Kompetenzplattform Künstliche Intelligenz Nordrhein-Westfalen. <https://www.ki.nrw/ki-demonstratoren-fuer-die-medizinische-diagnostik-und-analyse-von-nachhaltigkeitsberichten/>. Zugegriffen: 28. März 2024
- Kleine, A., & Pape, J. (2013). Nachhaltigkeitskennzahlen und -systeme. In A. Baumast & J. Pape (Hrsg.), *Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement* (S. 259-282). Stuttgart: Eugen Ulmer. <https://www.utb.de/doi/epdf/10.36198/9783838536767-259-282>
- Kolbjørnsrud, V., Amico, R., & Thomas, R. J. (2017). Partnering with AI: how organizations can win over skeptical managers. *Strategy & Leadership*, 45 (1), S. 37-43. <https://doi.org/10.1108/SL-12-2016-0085>
- Kreutzer, R. T. (2023). *Der Weg zur nachhaltigen Unternehmensführung: Wie Sie Verantwortung für Menschen, Umwelt und Wirtschaft übernehmen*. Wiesbaden: Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-41051-3>
- Limat, C. (2022). Disruptionspotenzial künstlicher Intelligenz: Ein Reifegradmodell zur Einführung ganzheitlicher KI-Initiativen in Unternehmen. *Wirtschaftsinformatik & Management*, 14(1), S. 60-67. <https://doi.org/10.1365/s35764-021-00379-y>
- Losbichler, H. (2020). Künstliche Intelligenz im Controlling: Einsatzmöglichkeiten und Grenzen maschineller Forecasts. *Controller Magazin*, 45 (3 Supplement), S. 12-15.
- Lubos, G. (2020). Künstliche Intelligenz im Controlling. *Controller-Magazin*, 45. Jahrgang (1), S. 45-49.
- Lubos, G. (2022). Künstliche Intelligenz (KI) im Controlling forcieren. *Controller-Magazin*, 47. Jahrgang (Supplement Mai/Juni), S. 22-25.
- Maslej, N., Fattorini, L., Brynjolfsson, E., Etchemendy, J., Ligett, K., Lyons, T., et al. (2023). *Artificial Intelligence Index Report 2023*. Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI), (6. Ausgabe). <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2310.03715>

- Mock, J., Richter, S., & Wischmann, S. (2022). *Nachhaltigkeit durch den Einsatz von KI – Orientierungshilfe für anwendende Unternehmen*. https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/KI-Inno/2022/2022_08_29_KIundNachhaltigkeit.pdf?__blob=publicationFile&v=10
- Naegelin, M., Weibel, R. P., Kerr, J. I., Schinazi, V. R., La Marca, R., Von Wangenheim, F., et al. (2023). An interpretable machine learning approach to multimodal stress detection in a simulated office environment. *Journal of Biomedical Informatics*, 139, Article 104299. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2023.104299>
- Neubauer, C. (2023). Was ist ESG-Reporting? In BARC (Hrsg.), *BARC Guide Digital Finance & Controlling 2023 - Der Wegweiser zum digitalen Office of Finance* (S. 14-15).
- OECD (Hrsg.). (2020). *Künstliche Intelligenz in der Gesellschaft*. Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). <https://doi.org/10.1787/6b89dea3-de>
- Paulus, P. B., & Kenworthy, J. B. (2019). Effective Brainstorming. In P. B. Paulus & B. A. Nijstad (Hrsg.), *The Oxford handbook of group creativity and innovation* (S. 287-306). New York, NY: Oxford University Press.
- Pfeiffer, W. & Dögl, R. (1999). Das Technologie-Portfolio-Konzept zur Beherrschung der Schnittstelle Technik und Unternehmensstrategie. In D. Hahn & B. Taylor (Hrsg.), *Strategische Unternehmensplanung, strategische Unternehmensführung: Stand und Entwicklungstendenzen* (8. Aufl., S. 440-467). Heidelberg: Physica.
- Sailer, U. (2022). *Nachhaltigkeitscontrolling: so werden Unternehmen nachhaltig gesteuert* (4. Aufl.). München: UVK.
- Sharonova, V. (2024). *Gemeinwohl-Bilanz: Schritt für Schritt zum zertifizierten Nachhaltigkeitsbericht*. https://www.haufe.de/sustainability/strategie/gemeinwohl-oekonomie/gemeinwohl-bilanz_575772_593056.html. Zugegriffen: 28. März 2024
- Strubell, E., Ganesh, A. & McCallum, A. (2019). Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP. In: *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics* (S. 3645-3650). <https://doi.org/10.18653/v1/P19-1355>
- Van Wynsberghe, A. (2021). Sustainable AI: AI for sustainability and the sustainability of AI. *AI and Ethics*, 1(3), S. 213-218. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00043-6>
- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., et al. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11 (1), Art.-Nr. 233. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>

Einsatz von Steuerungskennzahlen unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsaspekten mit Business Analytics

Patrick Stein

Working Paper No. 5, Date: 09/2024

Working Papers of the
Controlling Plus+ Institut (CPI) –
Institut für Performance Management & digitale Transformation
at the Berlin School of Economics and Law (HWR Berlin)
Badensche Str. 50-51, D-10825 Berlin

Special Issue AKC Jahrestagung 2024

Special Issue-Editor:
Ulf Diefenbach

ISSN 2751-1340

- All rights reserved -

Biographic Note

Prof. Dr. **Patrick Stein** teaches as a Professor of Business Administration at the IU Internationale Hochschule Berlin in controlling, external accounting, company valuation and investment and financing. In research he focuses on digital corporate management and sustainability controlling as well as on digitalization and sustainability at the interface between controlling and external accounting. He can build on international practical experience in auditing, management consulting and at a listed company in the software industry. He worked there as Head of Finance, Head of Investor Relations, Managing Director and as a member of a supervisory board.

Prof. Dr. **Patrick Stein** lehrt als Professor für Betriebswirtschaftslehre an der IU Internationale Hochschule Berlin in den Bereichen Controlling, externes Rechnungswesen, Unternehmensbewertung sowie Investition und Finanzierung. In der Forschung beschäftigt er sich schwerpunktmäßig mit der digitalen Unternehmenssteuerung und dem Nachhaltigkeitscontrolling sowie mit Digitalisierung und Nachhaltigkeit an der Schnittstelle zwischen Controlling und externem Rechnungswesen. Er kann auf internationale Praxiserfahrungen in der Wirtschaftsprüfung, Unternehmensberatung sowie bei einem börsennotierten Unternehmen aus der Softwarebranche aufbauen. Dort war er als Leiter Finanzen, Head of Investor Relations, Geschäftsführer sowie als Mitglied in einem Aufsichtsrat tätig.

Einsatz von Steuerungskennzahlen unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsaspekten mit Business Analytics

Patrick Stein

Purpose

Digitalization and sustainability are currently important topics for companies. Business analytics is a controlling information system. This article analyzes the influence of digitalization on sustainability indicators in use of business analytics.

Design/methodology/approach

On the one hand, qualitative research is carried out on the three topics "digitalization and business analytics", "sustainability" and "control indicators". In addition, the article is supported by a case study to establish a practical relevance.

Findings

Digitalization is an important instrument for companies on the sustainability path. Business analytics can be used to forecast sustainability indicators.

Originality/value

The results obtained by linking digitalization and sustainability in using business analytics for analyzing indicator systems improve the planning process for companies.

Link to management control research

Indicators are used in controlling. Business analytics as a controlling information system can be used to forecast indicators. This improves the digital corporate management.

Paper type

Research Paper

Inhaltliche Zielstellung

Die Digitalisierung und Nachhaltigkeit sind aktuell zwei bedeutsame Themenbereiche für Unternehmen. Business Analytics ist ein Controlling-Informationssystem. In diesem Beitrag wird der Einfluss der Digitalisierung auf Nachhaltigkeitskennzahlen unter Einsatz von Business Analytics betrachtet.

Forschungsansatz/Methode

Einerseits wird eine qualitative Forschung hinsichtlich der drei Themen „Digitalisierung und Business Analytics“, „Nachhaltigkeit“ und „Steuerungskennzahlen“ durchgeführt. Darüber hinaus wird der Beitrag durch ein Fallbeispiel untermauert, um einen Praxisbezug herzustellen.

Befunde

Die Digitalisierung ist für Unternehmen am Nachhaltigkeitspfad ein wichtiges Instrument. Business Analytics kann zur Prognose von Nachhaltigkeitskennzahlen eingesetzt werden.

Originalität/Theoretischer Beitrag

Die Ergebnisse, gewonnen mithilfe einer Verknüpfung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit unter Berücksichtigung von Business Analytics bei der Kennzahlenanalyse, können Unternehmen im Planungsprozess stärken.

Bezug zum Thema Controlling oder Unternehmenssteuerung

Kennzahlen kommen im Controlling zum Einsatz. Business Analytics als Controlling-Informationssystem kann zur Prognose von Kennzahlen eingesetzt werden. Dies stärkt die digitale Unternehmenssteuerung.

Klassifikation

Forschungsartikel

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Forschungsfrage	45
2	Theoretische Grundlagen und Literaturüberblick	46
2.1	Bedeutung der Digitalisierung und Business Analytics	46
2.2	Wesensmerkmale zur Nachhaltigkeit und zum Nachhaltigkeitscontrolling	47
2.3	Zusammenspiel von Digitalisierung und Nachhaltigkeit	48
2.4	Entwicklung von Steuerungskennzahlen	50
3	Forschungsmethode: Qualitativer Forschungsansatz und Fallbeispiel	52
4	Fallbeispiel	54
4.1	Nachhaltigkeitskennzahlen und Business Analytics in der Automobilbranche	54
4.2	Forschungsergebnisse und -limitationen	58
5	Zusammenfassung und Ausblick	60
	Literaturverzeichnis	61

1. Einleitung und Forschungsfrage

Sowohl die Digitalisierung wie auch die Nachhaltigkeit sind im unternehmerischen Umfeld aktuell zwei dominante Themenstellungen (Winkler et al., 2023). Bei der Digitalisierung werden u. a. moderne Informations- und Kommunikationstechnologien verwendet, um eine nachhaltige Wertschöpfung zu gewährleisten (Becker und Pflaum, 2019, S. 9). Bei der Nachhaltigkeit soll eine Lenkung der Unternehmenstätigkeit in ökologisch nachhaltige Wirtschaftsaktivitäten stattfinden (Europäisches Parlament und Rat, 2020). Dabei spielen insbesondere Umweltziele (z.B. Klimaschutz) eine wichtige Rolle. Die Transformation aufgrund der Digitalisierung und Nachhaltigkeit stellt insbesondere in der Automobilbranche eine Herausforderung dar (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2024). Daher wird im Rahmen dieses Beitrags ein Fallbeispiel aus dieser Branche betrachtet.

Im Zusammenwirken von Digitalisierung und Nachhaltigkeit nimmt das Controlling eine „aktive Leadership-Rolle“ ein (Horváth und Maron, 2021, S. 17), da sich die Nachhaltigkeit ohne Digitalisierung nicht mehr steuern lässt. Der Einsatz von Steuerungskennzahlen zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele ist hierzu unabdingbar (Eendenich und Trapp, 2022, S. 196; Wellbrock et al., 2020, S. 27). Aufgrund der Digitalisierung im Unternehmen an sich und einer damit verbundenen Echtzeitsteuerung nimmt die zu verarbeitende Datenmenge zu (Obermaier, 2022, S. 91). Dadurch entstehen außerdem neue Möglichkeiten zur Kombination von Kennzahlen (Pfeffer und Reukauf, 2022, S. 63). Damit wird auch die Notwendigkeit des Einsatzes von digitalen Technologien im Controlling erkennbar, um die Steuerung zu stärken. Dazu kann Business Analytics (BA) im Controlling eingesetzt werden. So kann BA eine Unterstützung im Rahmen der digitalen Unternehmenssteuerung entfalten, um aus verfügbaren Daten Erkenntnisse für unternehmerische Entscheidungen zur Steuerung der Geschäftsprozesse gewinnen zu können (Chamoni und Gluchowski, 2017). Mit BA kann durch eine mathematische Verknüpfung von Kennzahlen weiterhin eine multidimensionale Berechnung von Simulationsszenarien erfolgen (Mehanna et al., 2016, S. 505 f.).

Zum Thema Digitalisierung und Nachhaltigkeit liegen unterschiedliche empirische Studien vor: So untersucht Marquardt (2020) mögliche Chancen der digitalen Transformation für Produktivität, Kosten, Wettbewerb und Umsatz. Gärtner et al. (2022) analysieren den Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Informationstechnologie und der Unternehmensperformance. Weiterhin stellen Schäffer und Weber (2018) fest, dass das Datenmanagement ein bedeutsames Zukunftsthema für das Controlling darstellt. Gothaer (2023) untersucht, welche Herausforderungen sich bei der Umsetzung von Nachhaltigkeitsprozessen ergeben. Erkenntnisse aus den genannten Studien sind für diesen Beitrag wertvoll. Allerdings lassen sich auch Forschungslücken erkennen. Diese bestehen vor allem darin, dass der Einsatz von steuerungsrelevanten Nachhaltigkeitskennzahlen vor dem Hintergrund der Digitalisierung unter Einsatz von Business Analytics im Controlling bisher nicht beleuchtet wird. Dieser Aspekt wird im Beitrag aufgegriffen, um diese Lücke zu schließen.

Für den Beitrag ergibt sich daher folgende **Forschungsfrage**: „**Welchen Einfluss hat die Digitalisierung auf Nachhaltigkeitskennzahlen vor dem Hintergrund des Einsatzes von Business Analytics?**“ Zur Beantwortung dieser Frage wird wie folgt vorgegangen: Zuerst werden die theoretischen Grundlagen zu den Themen „Digitalisierung und Business Analytics“, „Nachhaltigkeit“ und „Steuerungskennzahlen“ gelegt (Kapitel 2). In Kapitel 3 werden die Forschungsmethode, der qualitative Forschungsansatz und das Fallbeispiel vorgestellt. Im Anschluss daran wird anhand eines Fallbeispiels aus der Automobilbranche der Einfluss der Digitalisierung auf die Kennzahlen zur Nachhaltigkeit unter Berücksichtigung von Business Analytics dargestellt (Kapitel 4). In diesem Kapitel werden auch die Forschungsergebnisse und -limitationen diskutiert. Der Beitrag wird in Kapitel 5 zusammengefasst. Dort wird auch ein Ausblick gegeben.

2. Theoretische Grundlagen und Literaturüberblick

2.1 Bedeutung der Digitalisierung und Business Analytics

Unter Digitalisierung wird generell „... die strategisch orientierte Transformation von Prozessen, Produkten, Dienstleistungen bis hin zur Transformation von kompletten Geschäftsmodellen unter Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) mit dem Ziel, nachhaltige Wertschöpfung effektiv und effizient zu gewährleisten“ verstanden (Becker und Pflaum, 2019, S. 9).

Unternehmen können digitale Technologien einsetzen, um ihre Geschäftsmodelle zu ändern (Lautermann, 2023). Ein Geschäftsmodell beschreibt, wie Wertschöpfung in einem Unternehmen entsteht und damit ein Nutzen generiert wird. Für den Kern der Wertschöpfung wird dazu die Digitalisierung benötigt. Eine digitale Transformation kann aber auch direkt auf Produkt- und Prozessebene stattfinden. Die digitale Transformation bei einem Produkt entsteht, wenn physisch-analoge Produkte mit digitalen Komponenten (z.B. GPS beim Auto) angereicht werden (Appelfeller und Feldmann, 2018, S. 97 f., 173 f.). Bei den Prozessen auf operativer Ebene kann eine Automatisierung von Prozessabläufen, z.B. im Controlling, fokussiert werden. Diese Transformation kann durch den Umstieg von analogen Medien auf elektronischen Medien mittels Datenverarbeitung stattfinden. Weiterhin kann die Zusammenarbeit von Mitarbeitenden durch Applikationen gesteuert werden. Manche Tätigkeiten können automatisch durch elektronische Anwendungen ausgeführt werden. Nicht zuletzt ist es möglich, menschliche und maschinelle Tätigkeiten automatisch zu koordinieren (Feldbrügge, 2021). Die Chancen einer erfolgreichen digitalen Transformation liegen vor allem in der Steigerung der Produktivität, einer Kostenreduktion, Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit und Umsatzsteigerung, wie aus einer Studie von Marquardt (2020) hervorgeht. Auch Rock (2022) konnte mithilfe eines Digitalisierungs- und Erfolgsindex empirisch zeigen, dass Unternehmen mit einem hohen Digitalisierungsgrad erfolgreicher waren als Unternehmen mit einem niedrigen Digitalisierungsgrad.

Bei der Digitalisierung im Controlling geht es um die Verknüpfung von Informationstechnologie und Controlling. Damit gelingt es, Controllingprozesse zu automatisieren. Ein Vorteil dabei ist, dass größere Datenmengen (Big Data) in Echtzeit schneller und präziser ausgewertet werden können (Müller, 2021, S. 3-5). Die Beschleunigung wird vor allem durch In-Memory-Technologien und Cloud Computing verstärkt. Bei In-Memory-Technologien findet im Unterschied zu herkömmlichen Verfahren die Datenverarbeitung direkt im Hauptspeicher statt. Dies erfordert allerdings höhere Speicherkapazitäten, weshalb hier virtuelle Speichertechnologien (Cloud Computing) unterstützen können. Bei der Automatisierung im Controlling können arbeitsteilige, wiederholt auftretende und stark strukturierte Geschäftsprozesse in Aktivitäten unterteilt werden. Jede Aktivität kann erst ausgeführt werden, wenn die vorhergehende Aktivität im Workflow abgeschlossen ist. Durch den Einsatz von Workflow-Management-Systemen (WFMS) und Robotic Process Automation (RPA) können definierte Prozesse automatisch ausgeführt werden. So kann z.B. eine mit RPA verwandte Automatisierungstechnologie „Chatbots“ genutzt werden, um Kommunikationen zu standardisierten Controllingberichten zu automatisieren (Horváth et al., 2020, S. 478). Im Rahmen einer Funktionserweiterung kommen innovative digitale Controlling-Informationssysteme zum Einsatz. Dabei spielt „Business Intelligence“ (BI) als Führungssystem des Unternehmens eine wichtige Rolle (Horváth et al., 2020, S. 474). BI steht für die kreative und intelligente Nutzung von unternehmensweit zur Verfügung stehendem Wissen (Schön, 2018, S. 408). Aus diesem Wissen kann „Big Data“ entstehen (Savas, 2014, S. 120). Um aus verfügbaren Daten Erkenntnisse für unternehmerische Entscheidungen zur Steuerung der Geschäftsprozesse zu gewinnen, kann Business Analytics (BA) zum Einsatz kommen. Bei BA rücken Algorithmen und Entscheidungsmodelle in den Vordergrund, um schließlich Wissen aus Daten zu generieren. Dabei ist ein Erfolgsfaktor, dass BA organisatorisch in die vorhandenen Unternehmensstrukturen eingebettet wird (Chamoni und Gluchowski, 2017). Bei BA besteht die Möglichkeit, betriebliche Kennzahlen zu prognostizieren (Mehanna et al., 2016) und diese damit auch vorherzusagen (Predictive Analytics). Durch die Kombination aus datengestützten Forecasts und der Hinterlegung von Wahrscheinlichkeiten können dabei Szenariobetrachtungen durchgeführt werden (Brauchle und Hanisch, 2017, S. 216). Mithilfe der Monte-Carlo-Simulation kann die Genauigkeit von Szenarien zunehmen (Schön, 2018, S. 437).

Die nachfolgende Abbildung 1 stellt die Aspekte der Digitalisierung im Controlling dar.

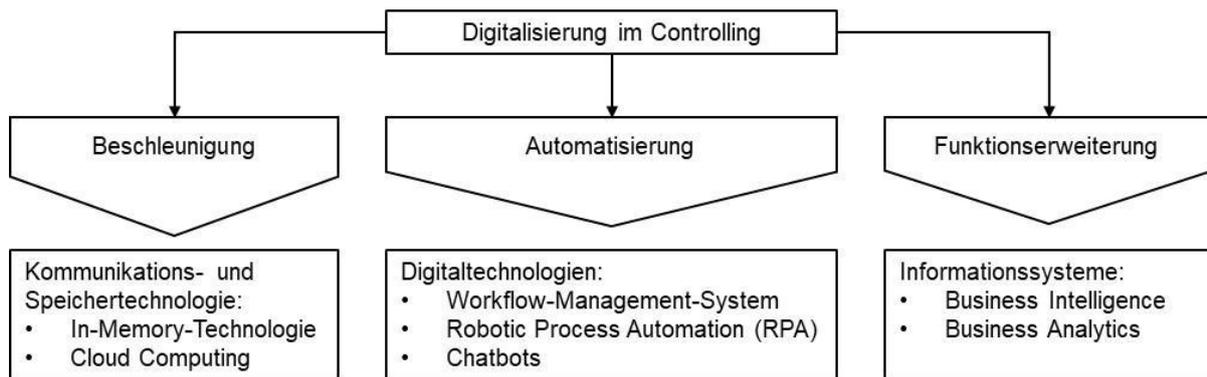


Abbildung 1: Aspekte der Digitalisierung im Controlling (in Anlehnung an Horváth et al., 2020, S. 469)

Nasca et al. (2018) sehen im Rahmen einer Studie im „Datenmanagement“, „Management Reporting“ sowie in „Planung, Budgetierung und Forecast“ die von der Digitalisierung am stärksten betroffenen Controlling-Prozesse. Auch Horváth et al. (2020, S. 396) unterstreichen dies. Daneben wird von Grönke und Glöckner (2017) im Forecast-Prozess aufgrund nahezu unbegrenzter Daten ein Paradigmenwechsel durch Predictive Analytics beschrieben.

2.2 Wesensmerkmale zur Nachhaltigkeit und zum Nachhaltigkeitscontrolling

Das Thema Nachhaltigkeit manifestiert sich in der UN-Agenda 2030 und im Pariser Klimaschutzabkommen. Dabei spielt in der Regulatorik auf europäischer Ebene für Unternehmen vor allem die EU-Taxonomie-Verordnung eine zentrale Rolle, da damit Unternehmenstätigkeiten in ökologisch nachhaltige Wirtschaftsaktivitäten gelenkt werden sollen (Europäisches Parlament und Rat, 2020). Hierbei soll ein positiver Beitrag zu mindestens einem Umweltziel geleistet werden. Diese Umweltziele sind in Tabelle 1 dargestellt.

Umweltziele	Bezeichnungen
1	Klimaschutz
2	Anpassung an den Klimawandel
3	Nachhaltige Nutzung und Schutz von Wasser- und Meeresressourcen
4	Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft
5	Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
6	Schutz und Wiederherstellung der Biodiversität und der Ökosysteme

Tabelle 1: Umweltziele gemäß EU-Taxonomie-Verordnung

Schließlich müssen Unternehmen auf Grundlage der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) Informationen bereitstellen, die einerseits Auswirkungen des Unternehmens auf Nachhaltigkeitsaspekte darstellen (Inside-Out-Perspektive). Andererseits sind auch Einflüsse von Nachhaltigkeitsaspekten auf den Geschäftsverlauf, das Geschäftsergebnis und die Lage des Unternehmens aufzuzeigen (Outside-In-Perspektive). Die sogenannten European Sustainability Reporting Standards (ESRS) bilden zu diesen erforderlichen Informationen den rechtlichen Rahmen. Aus diesen ESRS lassen sich die konkreten themenbezogenen Nachhaltigkeitsaspekte, die unter dem Akronym ESG (E = Environment [Umwelt], S = Social [Soziales], G = Governance [Unternehmensführung]) zusammengefasst werden können, mit den Nachhaltigkeitszielsetzungen in Verbindung setzen (Europäische Kommission, 2023). Für diesen Beitrag spielt nur der umweltbezogene Nachhaltigkeitsaspekt eine Rolle, weshalb auf „S“ und „G“ nicht weiter vertiefend eingegangen wird.

Um die mit den Nachhaltigkeitsaspekten verbundenen Nachhaltigkeitsziele auch erreichen zu können, kann das Nachhaltigkeitscontrolling hilfreich sein. Es unterstützt das Management mit der zahlenorien-

tierten Planung, Steuerung und Kontrolle (Horváth et al., 2020, S. 409-412). Das Nachhaltigkeitscontrolling ist ein integraler Bestandteil des Controllings, da es die ESG-Nachhaltigkeitsdimensionen in das bestehende Controllingkonzept integriert. Dabei sind die unternehmensspezifischen Nachhaltigkeitsziele transparent darzustellen und Umsetzungsmaßnahmen zur Erreichung dieser Nachhaltigkeitsziele zu planen (Sailer, 2020, S. 46). Durch diesen integrativen Ansatz lassen sich neben der Nachhaltigkeit auch weitere unternehmensspezifische Aspekte, die steuerungsrelevant sein können, berücksichtigen. Dies können auch weitere finanzielle und nicht-finanzielle Kennzahlen sein.

Aus einer Studie von Gothaer (2023) geht hervor, dass der überwiegende Teil (78 %) der Unternehmen die Nachhaltigkeit für ein relevantes Thema hält. Allerdings liegen die größten Herausforderungen bei der Umsetzung von Nachhaltigkeitsprozessen in den fehlenden finanziellen (46 %) und zeitlichen (35 %) Ressourcen. Dies erfordert ein modernes Controlling, wie von Wiltinger (2024) konstatiert. Dieser Umstand unterstreicht die Wichtigkeit eines Nachhaltigkeitscontrollings ein weiteres Mal.

2.3 Zusammenspiel von Digitalisierung und Nachhaltigkeit

Aufbauend auf den Grundlagen und dem Literaturüberblick zu den Themen Digitalisierung (Kapitel 2.1) und Nachhaltigkeit (Kapitel 2.2) können sich drei Anknüpfungspunkte ergeben:

- 1.) Einfluss der Digitalisierung auf die Nachhaltigkeit
- 2.) Einfluss der Nachhaltigkeit auf die Digitalisierung
- 3.) Wechselwirkung von Nachhaltigkeit und Digitalisierung

Beim Einfluss der Digitalisierung auf die Nachhaltigkeit können sich unterschiedliche, im Folgenden umrissene Effekte ergeben. Grundsätzlich kann die Digitalisierung positive und negative Effekte auf die Nachhaltigkeitsaspekte haben. Im umweltbezogenen Nachhaltigkeitsaspekt (Environment) kann sich ein positiver Beitrag durch die digitale Ressourcenüberwachung und -verwaltung sowie durch intelligente Optimierungen im betrieblichen Leistungsprozess auf den Energie- und Wasserverbrauch ergeben (siehe Abb. 2 Punkt 1.)). Jedoch kann die Digitalisierung in diesem Zusammenhang auch negative Effekte, z.B. durch zusätzlichen Elektronikmüll, auf die Umwelt haben (siehe Abb. 2 Punkt 1.)). Die digitale Unternehmenssteuerung kann aufgrund der hohen Komplexität des Themas Nachhaltigkeit eine wichtige Unterstützungsfunktion haben. Dies wird auch von Jäger (2023) gesehen. Zudem kann durch den Einsatz von digitalen Technologien eine Beschleunigung von Unternehmensentscheidungen erreicht werden. Dies wirkt positiv auf die Unternehmensführung (Governance). Allerdings besteht durch mannigfaltige Digitalisierungsmöglichkeiten auch das Risiko, dass eine Informationsflut und sogenannte Datenfriedhöfe entstehen. Zudem können integrierte Managementsysteme bei der Realisierung der Transformation unterstützen, wie aus einer Studie von Marquardt (2020) hervorgeht. Es sein erwähnt, dass sich die digitale Transformation auch auf das Element „Social“ positiv (z.B. Flexibilität bei der Wahl des Arbeitsorts) und negativ (z.B. soziale Isolation durch Homeoffice) auswirken kann (siehe Abb. 2 Punkt 2.)).

Bei der Betrachtung des Einflusses von Nachhaltigkeit auf die Digitalisierung können sich folgende Aspekte ergeben: Um die Nachhaltigkeitsziele zu erreichen, sind strategische und operative Umsetzungsmaßnahmen erforderlich, die durch das Management geplant, gesteuert und kontrolliert werden. Dies kann beispielsweise umfangreiche Investitionen in Digitalisierungstechnologien nach sich ziehen und somit zum Anschaffungszeitpunkt liquiditätswirksam sein (siehe Abb. 2 Punkt 3.)). Für zukünftige Perioden werden dann zahlungsunwirksame Abschreibungen entstehen. Der Einsatz von Informationstechnologie kann sich dabei allerdings auch positiv auf die Unternehmensperformance auswirken (Gärtner et al., 2022, S. 127 f.). So besteht die Möglichkeit, dass sich die Umsatzerlöse und Aufwendungen verbessern. Zudem ist zu erwähnen, dass die Umsetzung einer Nachhaltigkeitsstrategie nur erfolgreich sein kann, wenn dazu ein richtiges Controlling-Konzept implementiert wurde (Ghosh et al., 2019).

Weiterhin können sich Wechselwirkungen zwischen der Nachhaltigkeit und Digitalisierung ergeben. Um die Nachhaltigkeitsziele mit strategischen und operativen Maßnahmen erreichen zu können, müssen

steuerungsrelevante Nachhaltigkeitsdaten für das Controlling bereitgestellt werden (Winkler et al., 2023). Dies kann nur gelingen, sofern die IT-Systeme unternehmensintern (i. R. d. betrieblichen Leistungsprozesses) und unternehmensübergreifend (z.B. bei internationalen Lieferketten) miteinander vernetzt sind, um so eine valide Datenbasis sicherzustellen. Allerdings sind hier fragmentierte Systemlandschaften noch weit verbreitet, wie aus einer Studie von KPMG (2023) hervorgeht. Eine Lösung könnte sein, sämtliche Nachhaltigkeitsinformationen auf einer Kollaborationsplattform zusammenzuführen, zu bereinigen sowie zu konsolidieren (Sailer, 2020, S. 285). Auf diesen Plattformen können schließlich auch die Digitalisierungstechnologien, die in Abbildung 1 (Kapitel 2.1) dargestellt sind, zusammenwirken. Der Einsatz digitaler Technologien in Unternehmensprozessen hat eine Auswirkung auf die Unternehmenssteuerung (Binder und Morelli, 2024, S. 73). Damit gelingt es beispielsweise, einerseits größere Datenmenge für das Nachhaltigkeitscontrolling zu gewinnen. Durch (teil-)automatisierte Entscheidungsprozesse ist andererseits möglich, die Unternehmenssteuerung zu unterstützen (Brauchle und Hanisch, 2017, S. 215) (siehe Abb. 2 Punkt 4.). Diese Entscheidungsprozesse können durch In-Memory-Technologien noch einmal verstärkt werden (Kieninger und Schimank, 2017, S. 7 f.). Nicht zuletzt können mit Nachhaltigkeits-Tools die erforderlichen steuerungsrelevanten Nachhaltigkeitskennzahlen ermittelt werden. Auch hier kann Business Analytics zum Einsatz kommen. Dabei kann dieser Ansatz zu einer Verbesserung der Unternehmensführung (G) führen sowie Arbeitserleichterungen bei den Mitarbeitenden (S) mit sich bringen. Da größere Datenmengen (Big Data) in hoher Geschwindigkeit verknüpft mit einem höheren Grad an innovativen Kommunikations- und Digitaltechnologien verarbeitet werden, sind höhere Speicherkapazitäten erforderlich. Dies kann z.B. durch den Einsatz virtueller Speichermedien in Form von Cloud Computing unterstützt werden. Zusammen mit Big Data und hochleistungsfähigen Rechnerkapazitäten stellt Business Analytics ein zentraler Baustein für datengesteuerte Organisationen dar (Stubbs, 2014, S. 5). Sofern z.B. die Cloud-Rechenzentren dabei mit erneuerbarer Energie (z.B. Sonnen- und Wasserkraft) betrieben werden, kann dies aufgrund von CO₂-Reduktion positiv auf das Element „E“ wirken. Nicht zuletzt können sich dabei auch wieder Einsparungen bei den Aufwendungen ergeben.

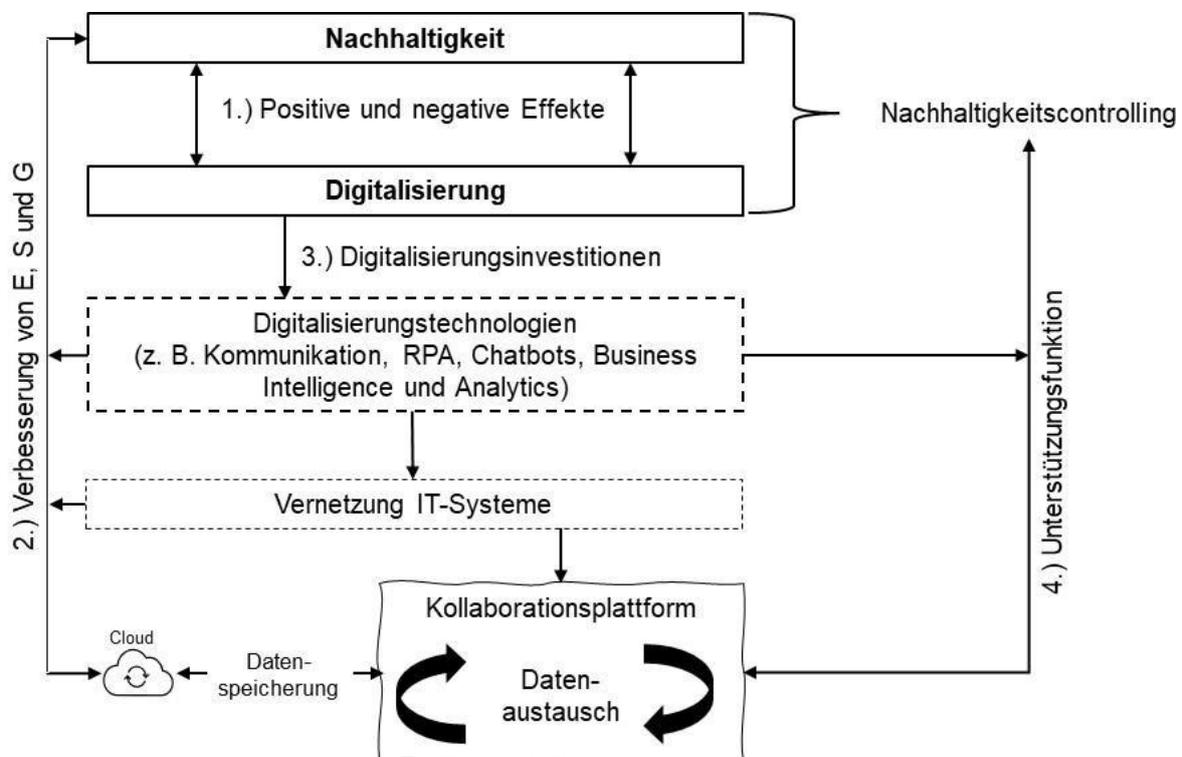


Abbildung 2: Wirkungsweisen zwischen Nachhaltigkeit und Digitalisierung

Griese et al. (2019) zeigen in einer empirischen Untersuchung zur Digitalisierung und Nachhaltigkeit, dass dies zu einer verbesserten Wahrnehmung der unternehmerischen Verantwortung beiträgt. Zudem

hat sich dort auch gezeigt, dass ein geringer Digitalisierungsgrad hohe Steigerungspotenziale beim Geschäftserfolg, bei Investitionen und bei der Nutzungsintensität digitaler Dienste (z.B. Big-Data-Analyse) mit sich bringt.

2.4 Entwicklung von Steuerungskennzahlen

Kennzahlen oder Leistungsindikatoren (Key Performance Indicator, kurz: KPI) sind ein zentraler Bestandteil zur Unternehmenssteuerung. Diese müssen beeinflussbar und steuerungsrelevant sein. Dabei ist eine eindeutige Kennzahlendefinition erforderlich. Nicht zuletzt soll damit eine Vergleichbarkeit, Interpretationsgenauigkeit und hohe Aussagekraft sichergestellt werden (Hartmann et al., 2021).

Mit Blick auf Unternehmensprozesse kann die Messung des Digitalisierungsgrads mit einem sogenannten Reifegradmodell erfolgen. Dabei sind die einzelnen Aktivitäten zu einem Unternehmensprozess von den Fachabteilungen des Unternehmens (z.B. Beschaffung) genau zu definieren. Im Anschluss ist anzugeben, welches IT-System (z.B. WFMS) bei jeder Aktivität zum Einsatz kommt. Zudem ist für jede Aktivität zu prüfen, ob die eingehenden und ausgehenden Daten digital sind. Trifft dies beispielsweise im Beschaffungsprozess auf 10 von insgesamt 17 Aktivitäten (z.B. Bestellanforderung ausfüllen, Bestellung versenden, ... Eingangsrechnung bezahlen) zu, so ist der Digitalisierungsgrad bei 41,18 % (Appelfeller und Feldmann, 2018, S. 26-28).

Das Thema Nachhaltigkeit hat einen Einfluss auf Controlling-Kennzahlen im gesamten Unternehmen (Thompson, 2021, S. 51). Bei der Identifikation von Kennzahlen unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten sind zuerst die Stakeholder (z.B. Lieferanten, Mitarbeitende, Kunden, Gesellschafter, Kreditinstitute, ...) des Unternehmens zu identifizieren. Danach hat im Rahmen der doppelten Wesentlichkeit eine Bewertung der unternehmensspezifischen Nachhaltigkeitsaspekte stattzufinden. Dabei sind im ersten Schritt die Auswirkungen von Nachhaltigkeitsaspekten des Unternehmens auf Menschen oder Umwelt zu betrachten (Inside-Out). Im zweiten Schritt hat eine Bewertung der finanziellen Wesentlichkeit nach dem Schweregrad (Ausmaß, Umfang und Unabänderlichkeit) und der Wahrscheinlichkeit der Auswirkungen stattzufinden (Outside-In) (Europäische Kommission, 2023).

Für diesen Beitrag wird der Fokus auf das Nachhaltigkeitsziel „Umwelt“ (E) gelegt. Um ein Unternehmen in Richtung ökologisch nachhaltiger Wirtschaftstätigkeit zu steuern und daraus die erforderlichen Controlling-Kennzahlen zu entwickeln, kann mithilfe eines 3-stufigen Verfahrens vorgegangen werden. In der ersten Stufe ist im Rahmen der Taxonomiefähigkeit festzustellen, ob die Wirtschaftstätigkeit eines Unternehmens überhaupt für die EU-Taxonomie-Verordnung relevant ist. Dazu ist der sogenannte NACE-Code (NACE = Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne) heranzuziehen, um schließlich zu gewährleisten, dass dieselben technischen Bewertungskriterien für Unternehmen mit derselben Wirtschaftstätigkeit angewendet werden (Europäische Kommission, 2021, Tz. 6). Damit soll eine Vergleichbarkeit erreicht werden. Auf Basis der Bestimmung eines Umweltziels (2. Stufe) hat eine Einschätzung stattzufinden, ob die Wirtschaftstätigkeit des Unternehmens als ökologisch nachhaltig einzustufen ist (3. Stufe; Taxonomiekonformität). Die Einstufung als „ökologisch nachhaltig“ kann erfolgen, wenn die Wirtschaftstätigkeit einen wesentlichen Beitrag zum Umweltziel leistet. Diese Wirtschaftstätigkeit darf dabei zu keiner erheblichen Beeinträchtigung eines oder mehrerer anderer Umweltziele (z.B. Umweltziele 2 bis 6; siehe Tabelle 1 in Kapitel 2.2) führen (DNSH-Kriterium [„Do No Significant Harm“]) (Europäisches Parlament und Rat, 2020, Artikel 17 und Europäische Kommission, 2021, Anhang I, S. 107 f.). Zudem sind bei der Wirtschaftstätigkeit insbesondere international anerkannte Regelungen zu Menschenrechten (z.B. Charta der Menschenrechte) einzuhalten (Mindestschutz) (Europäisches Parlament und Rat, 2020, Artikel 18). Die nachfolgende Abbildung fasst die Vorgehensweise zusammen:

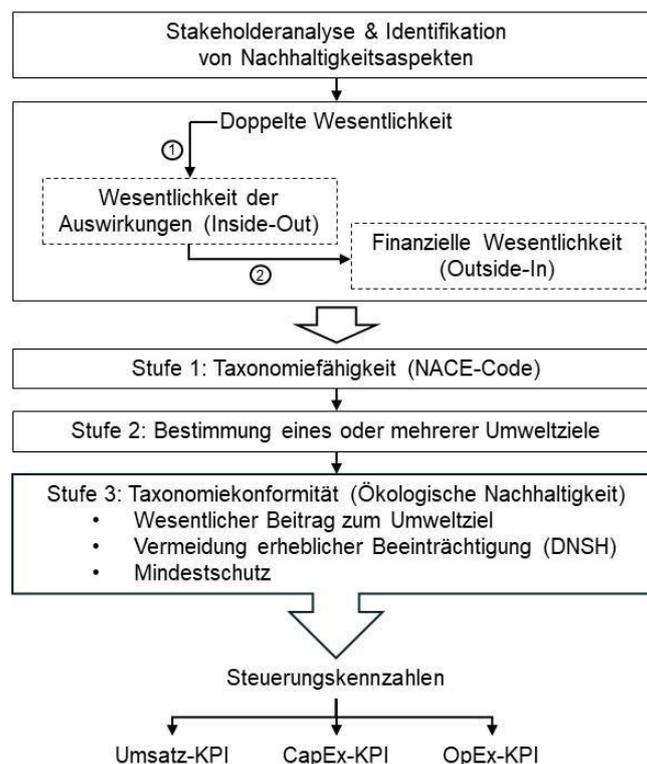


Abbildung 3: Stufenmodell zur Identifikation der Steuerungskennzahlen für das Umweltziel

Die Berechnung der Steuerungskennzahlen kann dann im Einklang mit der EU-Taxonomie-Verordnung wie folgt erfolgen:

$$\text{Umsatz-KPI} = \frac{\text{Umsatz}_{\text{taxonomiekonform}}}{\text{Nettoumsatz}_{\text{gesamt}}} \quad (1)$$

$$\text{CapEx-KPI} = \frac{\text{Investitionsausgaben}_{\text{taxonomiekonform}}}{\text{Investitionsausgaben}_{\text{gesamt}}} \quad (2)$$

$$\text{OpEx-KPI} = \frac{\text{Betriebsausgaben}_{\text{taxonomiekonform}}}{\text{Betriebsausgaben}_{\text{gesamt}}} \quad (3)$$

CapEx-KPI stellt dabei die Kennzahlen für Investitionsausgaben (Capital Expenditures) dar. OpEx-KPI ist der Indikator für Betriebsausgaben (Operational Expenditures).

Es ist kritisch zu erwähnen, dass sich bei der Bestimmung der taxonomielevanten Kennzahlen unterschiedliche Herausforderungen ergeben können. So kann es beispielsweise zu einer Beeinflussung der Umsatzerlöse aufgrund von geänderten Kundenbedürfnissen, neuen Produkteinführungen oder veränderten Wettbewerbssituationen kommen. Zur Erreichung der geplanten taxonomielevanten Investitionen kann die Sicherstellung von Finanzierungsquellen eine Herausforderung darstellen. Bei den Betriebsausgaben kann es aufgrund von externen Markteffekten zu Preisschwankungen kommen. Insbesondere bei den CapEx-KPIs und OpEx-KPIs kann es aufgrund proportionaler Änderungen von Zähler und Nenner zu Fehlinterpretationen kommen.

3. Forschungsmethode: Qualitativer Forschungsansatz und Fallbeispiel

Im vorliegenden Beitrag wird ein qualitativer Forschungsansatz in Kombination mit einem Fallbeispiel gewählt, um somit die Forschungsfrage bestmöglich zu beantworten. Zudem soll damit eine hohe Praxisrelevanz dieses Beitrags sichergestellt werden. Dieser Ansatz wird nachfolgend näher beschrieben.

In der qualitativen Forschung bezieht sich das Erkenntnisziel auf qualitative Sachverhalte, um daraus ein zukünftiges Verhalten zu prognostizieren. Wichtig ist bei der qualitativen Vorgehensweise die „Offenheit“ (Kirchmair, 2022, S. 4). Dazu wurde insbesondere in Kapitel 2 ein genauer und umfassender Literaturüberblick zu den drei Themenkomplexen „Digitalisierung und Business Analytics“, „Nachhaltigkeit“ und „Steuerungskennzahlen“ gegeben. Diese Literaturanalyse verfolgt die Absicht, ein grundlegendes Theorieverständnis zu schaffen. Zudem wird diese Analyse mithilfe von bereits vorhandenen empirischen Studien untermauert. Wichtig ist dabei zu erwähnen, dass eine qualitative Vorgehensweise ohne Quantifizierung stattfindet (Mayring, 2022, S. 17).

Eine weitere Zielsetzung des Beitrags ist es, einen hohen Praxisbezug mit Gestaltungsempfehlungen herzustellen, weshalb der qualitative Forschungsansatz um ein Fallbeispiel ergänzt wird. Dadurch gelingt es, eine Brücke zwischen Theorie und Praxis herzustellen, um daraus ein Aussagesystem als „Konzeption“ zu schaffen (Scherer und Pietsch, 2015, S. 7 f.). In der Controllingforschung wurde der Terminus „Konzeption“ von Harbert (1982) wie folgt definiert: „Unter Konzeption soll im Folgenden ein System von Aussagen verstanden werden, welches die Grundlinien einer Sachverhaltsgestaltung als Mittel zur Erreichung einer bestimmten Zielsetzung formuliert. Sie basiert auf der Annahme von Mittel-Zweck-Beziehungen im Rahmen bestimmter Kontexte. Sie beinhaltet keine Beschreibung der Realität, sondern stellt ein mehr und minder vollständiges Denkmodell dar.“ Als Fallbeispiel wird ein fiktives Unternehmen aus der Automobilbranche behandelt. Anhand dieses Falls wird ein nachvollziehbares und intersubjektiv überprüfbares Zahlenmaterial entwickelt, das die Beantwortung der Forschungsfrage unterstützen soll. Dazu werden im ersten Schritt die Auswirkungen einer Investition in Digitalisierungstechnologien auf die für die Kennzahlen notwendigen Effekte in der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) ermittelt. Im Anschluss kommt Business Analytics zur Anwendung. In diesem Beitrag wird dabei insbesondere die mathematisch-statistische Perspektive betrachtet. Zielsetzung ist es, die Wirkungen auf die Nachhaltigkeitskennzahlen darzustellen. Die Kennzahlen stehen dabei im Einklang mit den europäischen Regelungen. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Kennzahlen für das Controlling steuerungsrelevant sind sowie in die externe Berichterstattung einfließen.

Um möglichst viele Adressaten aus der Forschung und Praxis für eine Diskussion zu gewinnen, spielt insbesondere die Vorgehensweise eine wichtige Rolle. Die Lösung des Praxisfalls soll für die Praxis nachvollziehbar sein und zur Verallgemeinerung beitragen. Schließlich ist dies auch zur Generalisierung der qualitativen Forschung von Bedeutung (Mayring, 2007). Die Methodik ist darüber hinaus offen, deskriptiv und interpretativ (Mayring, 2022, S. 17, 60). Der Bedarf an Fallbeispielen wird nicht zuletzt dadurch bestätigt, dass das Controlling bei der Umsetzung von Nachhaltigkeit vor Herausforderungen steht (Wiltinger, 2024). Das Fallbeispiel soll Anknüpfungspunkte zum Schließen dieser Herausforderungen in der Praxis liefern. Die nachfolgende Abbildung stellt den Forschungsansatz dar.

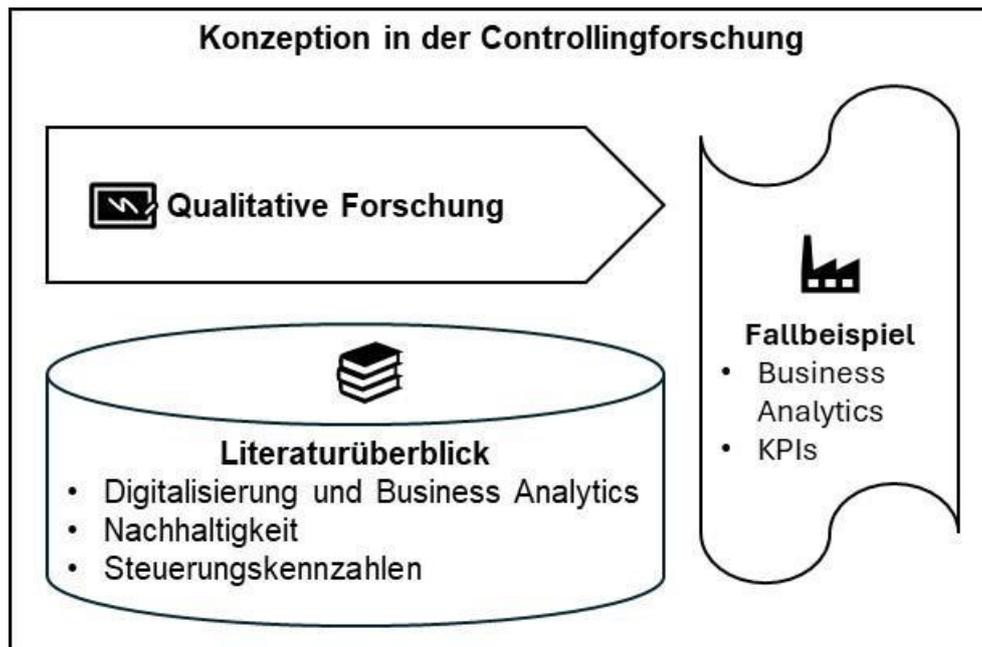


Abbildung 4: Forschungsansatz

4. Fallbeispiel

4.1 Nachhaltigkeitskennzahlen und Business Analytics in der Automobilbranche

Um Steuerungskennzahlen zu einer ökologisch nachhaltigen Wirtschaftstätigkeit zu entwickeln, wird exemplarisch ein Produktionsunternehmen (Berlin-Automobile GmbH) aus der Automobilbranche betrachtet. Die Automobilbranche ist in Deutschland – gemessen am Umsatz und der Beschäftigung – der bedeutsamste Industriezweig. Zudem sind in dieser Industrie die Wertschöpfungsketten sehr stark ausdifferenziert, was für die Transformation in Bezug auf Digitalisierung und Nachhaltigkeit eine Herausforderung darstellen kann (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2024). Das bedeutet auch, dass die Anforderungen an einen digitalen Datenaustausch über die eigenen Unternehmensgrenzen hinweg ansteigen (Brauchle und Hanisch, 2017, S. 214).

Zentrale Zielsetzung dieses Fallbeispiels ist es, eine konkrete Vorgehensweise zur Ermittlung der in Kapitel 2.4 definierten Steuerungskennzahlen aufzuzeigen. Dabei sollen mögliche Effekte aus der Umsetzung einer Digitalisierungsstrategie auf die Produktebene und im Controlling durch den Einsatz von Business Analytics dargestellt werden.

Bei dem Fallbeispiel handelt es sich um die Berlin-Automobile GmbH. Die in Abbildung 2 (Kapitel 2.4) dargestellte Notwendigkeit der Stakeholderanalyse, Identifikation von Nachhaltigkeitsaspekten sowie doppelten Wesentlichkeit sind vom Management des Unternehmens bereits abgeschlossen. Zur Beurteilung der Taxonomiefähigkeit hat eine Einstufung der Wirtschaftstätigkeit des Unternehmens anhand des NACE-Codes zu erfolgen. Das Geschäftsmodell gibt Auskunft über die Art der Tätigkeit des Unternehmens: Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren. Der NACE-Code ist somit 29.10 (Europäisches Parlament und Rat, 2006, Anhang I, S. 15). Weiterhin wird das Umweltziel 1 „Klimaschutz“ vom Management festgelegt (Tabelle 1 in Kapitel 2.2). Zur Einstufung der Wirtschaftstätigkeit als „ökologisch nachhaltig“ lassen sich technische Bewertungskriterien, für die Herstellung CO₂-arme Verkehrstechnologien heranziehen. Konkret bedeutet das, dass Personenkraftwagen (PKW) mit weniger als 50 g CO₂/km hergestellt, repariert, gewartet, nachgerüstet, umgenutzt oder aufgerüstet werden (Europäische Kommission, 2021, Anhang I, S. 42-45). Danach ist dann diese Wirtschaftstätigkeit auch taxonomiekonform. Das bedeutet schließlich, dass Umsatzerlöse, die mit dem Absatz von PKW < 50 g CO₂/km erzielt wurden, taxonomiekonform sind, da sie einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Die erzielten Umsatzerlöse mit PKW > 50 g CO₂/km sind entsprechend nicht taxonomiekonform. Zur Prüfung einer Vermeidung erheblicher Beeinträchtigung (DNSH-Kriterium) kann in diesem Fallbeispiel davon ausgegangen werden, dass eine erhebliche Beeinträchtigung bei anderen Umweltzielen (also Umweltziele 2 bis 6 aus Tabelle 1 in Kapitel 2.2) nicht vorliegt. Ferner wird der Mindestschutz eingehalten.

Das Management der Berlin-Automobile GmbH hat im 5-Jahres-Strategieplan die Verbesserung des Umweltziels „Klimaschutz“ verankert. Dazu sollen Investitionen in Digitalisierungstechnologien zum 01.01.t₁ vorgenommen werden. Denn der technologische Fortschritt fördert die Nachhaltigkeit (Heller-Herold und Link, 2021, S. 107). Die Einführung einer neuen Technologie mit dem Ziel, Emissionen zu reduzieren, steht im Einklang mit den ESRS (Europäische Kommission, 2023). Dazu soll in der Produktion eine neue Maschine angeschafft werden, um eine alte Maschine zu ersetzen (Ersatzinvestition). Die Anschaffungskosten werden auf Basis einer Beschaffungspreisanalyse voraussichtlich 5.000 TEUR (CapEx-Plan) betragen. Es wird von einer wirtschaftlichen Nutzungsdauer von 10 Jahren ausgegangen. Daraus ergeben sich fixe Abschreibungen von 500 TEUR p.a. Mit dieser Maschine ist es möglich, die taxonomiekonformen Produkte auszuweiten (Mengeneffekt), da die Produktionsmenge steigt und somit mehr abgesetzt werden kann. Zudem können bei diesen Produkten die Preise erhöht werden (Preiseffekt), da die Kunden bereit sind, höhere Preise für nachhaltige Produkte zu bezahlen. Durch die Erhöhung des Reifegrads der Digitalisierung kann dies schließlich zu erhöhten Umsatzerlösen führen (Schäfer, 2021, S. 121 f.). Neben der Reduzierung von CO₂-Emissionen wird der Stromverbrauch – im Vergleich zur alten Maschine – reduziert, weshalb die Aufwendungen sinken.

Im Controlling setzt das Unternehmen ein Software-Tool für Business Analytics ein. Mit Hilfe von Business Analytics kann durch eine mathematische Verknüpfung von Kennzahlen eine multidimensionale Berechnung von Simulationsszenarien zur Entscheidungsunterstützung erfolgen (Mehanna et al., 2016,

S. 505 f.). Zielsetzung ist damit, die Nachhaltigkeitskennzahlen (Umsatz, CapEx und OpEx) im Forecast für das nächste Geschäftsjahr vom 01.01.t₁ bis 31.12.t₁ zu prognostizieren. Dazu wird vom Management eine Szenariobetrachtung hinsichtlich der Investition in Digitalisierungstechnologie mit den daraus resultierenden GuV-Effekten auf Basis der GuV im Jahr t₀ durchgeführt. Weiterhin werden die Eintrittswahrscheinlichkeiten bestimmt. Somit wird die Datenbasis für Business Analytics geschaffen. Im Ergebnis entsteht die Planung für das nächste Geschäftsjahr vom 01.01.t₁ bis 31.12.t₁. Die nachfolgende Abbildung stellt den Ablauf von der Digitalisierung zum Nachhaltigkeitscontrolling für das Fallbeispiel dar.

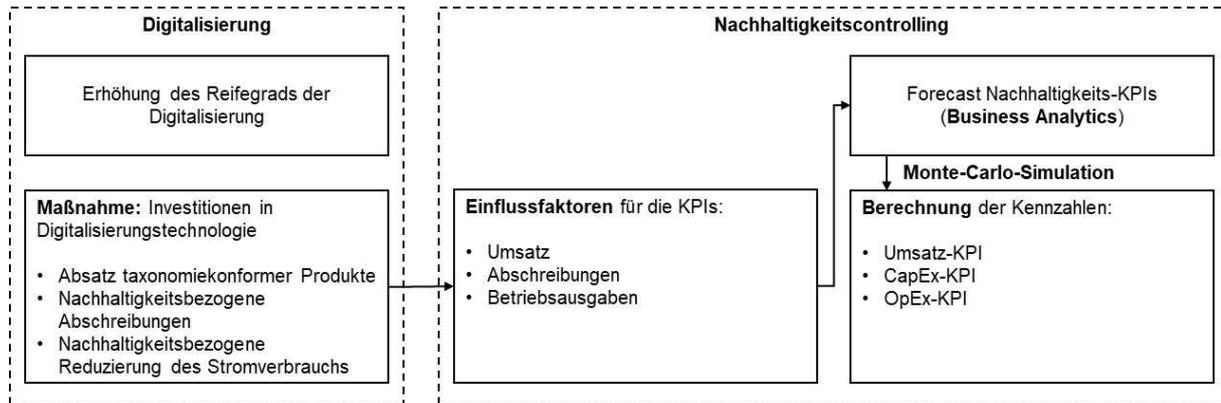


Abbildung 5: Digitalisierung und Nachhaltigkeitscontrolling im Fallbeispiel

Um möglichst alle Kombinationseffekte zu berücksichtigen, wird die Monte-Carlo-Simulation eingesetzt, die in der Praxis oft drei Szenarien verwendet: Best-Case, Basis-Case und Worst-Case. Dadurch ist es möglich, diese drei Szenarien in eine Dreiecksverteilung überzuleiten (Gleißner, 2022; Vanini und Rieg, 2021). Für dieses Beispiel wurde folgende Szenario-Planung für das Geschäftsjahr t₁ mit den Eintrittswahrscheinlichkeiten (EW) vom Management identifiziert:

	Best-Case		Basis-Case		Worst-Case	
	Veränderung (in %)	EW (in %)	Veränderung (in %)	EW (in %)	Veränderung (in %)	EW (in %)
Umsatzerlöse (Erhöhung)	25	30	10	60	0	10
Betriebsausgaben (Verminderung)	20	20	15	50	10	30

Tabelle 2: Szenario-Planung mit Eintrittswahrscheinlichkeiten

Unter Berücksichtigung der Eintrittswahrscheinlichkeiten ergeben auf Basis der GuV-Werte aus dem Geschäftsjahr t₀ die nachfolgend dargestellten Planungsszenarien für das Geschäftsjahr t₁:

(Werte in TEUR)	01.01.t ₀ bis 31.12.t ₀	Planungsszenarien 01.01.t ₁ bis 31.12.t ₁		
	IST	Best-Case	Basis-Case	Worst-Case
Umsatzerlöse	53.000,00	53.600,00	53.480,00	53.000,00
<i>Taxonomiekonform</i>	8.000,00	8.600,00	8.480,00	8.000,00
<i>Nicht-Taxonomiekonform</i>	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00
Herstellungskosten der zur Erzielung der Umsatzerlöse erbrachten Leistungen	47.000,00	47.380,00	47.275,00	47.410,00
Abschreibungen	4.000,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
<i>Taxonomiekonform</i>	1.000,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00
<i>Nicht-Taxonomiekonform</i>	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Weitere Betriebsausgaben	43.000,00	42.880,00	42.775,00	42.910,00
<i>Taxonomiekonform</i>	3.000,00	2.880,00	2.775,00	2.910,00
<i>Nicht-Taxonomiekonform</i>	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00
Bruttoergebnis vom Umsatz	6.000,00	6.220,00	6.205,00	5.590,00

Tabelle 3: Umsatz-Aufwand-Analyse der Planungsszenarien für das Geschäftsjahr t₁

Aus der Umsatz-Aufwand-Analyse ergeben sich die Bruttoergebnisse vom Umsatz je Planungsszenario. Im Worst-Case ist der Mindestwert (5.590,00 TEUR), im Basis-Case der wahrscheinlichste Wert mit 6.205,00 TEUR und im Best-Case der Maximalwert (6.220,00 TEUR) erreichbar. Die Grenzen der geplanten Nachhaltigkeitsmaßnahme sind der Mindest- und Maximalwert. Für das Management ist damit die Bandbreite der potenziellen Ergebniseffekte durch die Investition in die Digitalisierungstechnologie erkennbar. Dies ist steuerungsrelevant und stellt somit den Entscheidungskorridor dar. Es sei auf die Besonderheit hingewiesen, dass im Plan-Geschäftsjahr t_1 Ersatzinvestitionen in Höhe der Abschreibungen vorgenommen werden.

Mit der Zielsetzung, die für die Kennzahlen benötigten Einflussfaktoren ermitteln zu können, werden die taxonomiekonformen Umsatzerlöse und Betriebsausgaben berechnet. Im Anschluss daran wird mit diesen dreiecksverteilten Zufallszahlen eine Monte-Carlo-Simulation durchgeführt. Dazu werden 100.000 Simulationen generiert, um stabile Maße und Häufigkeitsverteilungen ableiten zu können (Gleißner, 2022, S. 321 f.). Die Simulation wird mit der auf Excel basierenden Simulationssoftware Risk Kit durchgeführt. Die Histogramme für die zwei Zufallszahlen zeigen folgende Ergebnisse:

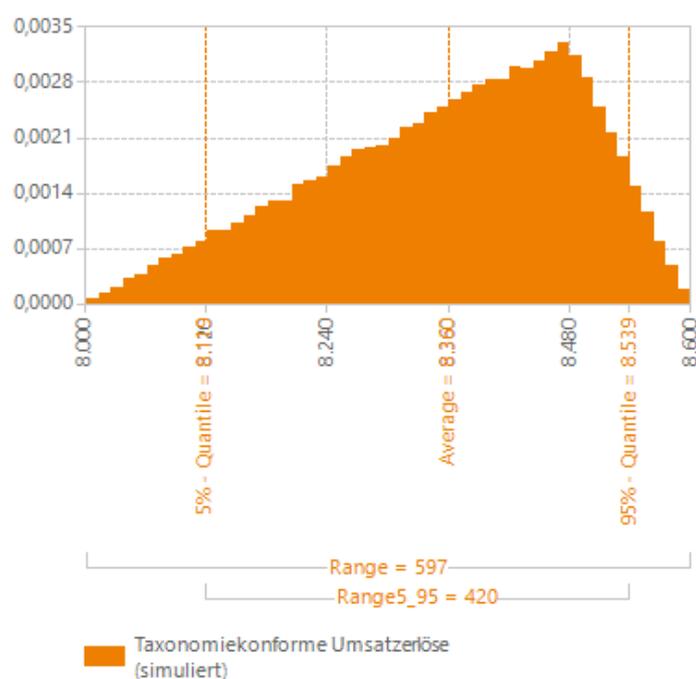


Abbildung 6: Histogramm taxonomiekonforme Umsatzerlöse (simuliert)

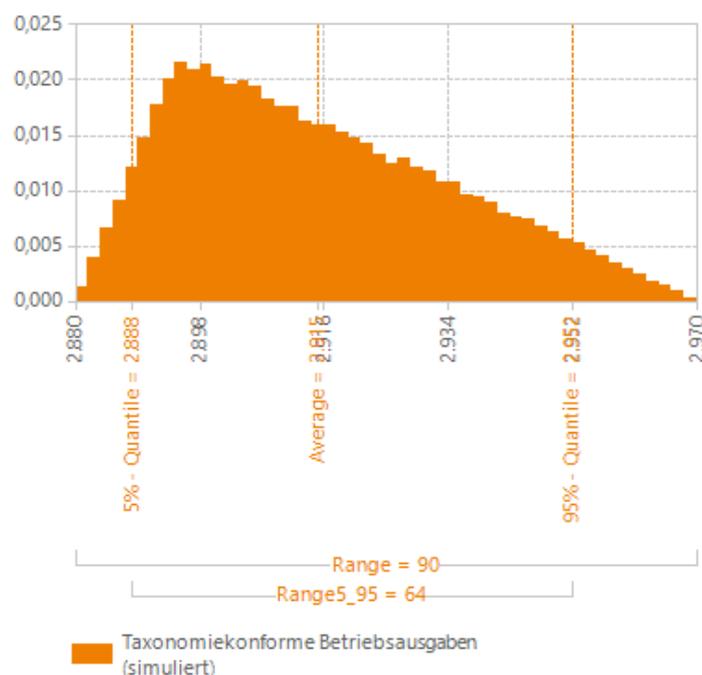


Abbildung 7: Histogramm taxonomiekonforme Betriebsausgaben (simuliert)

Das Histogramm stellt eine Dichtefunktion dar. Nach Durchführung der Nachhaltigkeitsmaßnahme wird bei den taxonomiekonformen Umsatzerlösen ein Mittelwert von 8.360 TEUR erreicht. Die Wahrscheinlichkeit, den Mittelwert zu erzielen, ist hier am höchsten und fällt in Richtung der Ränder ab. Es wird in 5 % (95 %) der simulierten Fälle die taxonomiekonformen Umsatzerlöse 8.119 TEUR (8.539 TEUR) nicht unterschritten (überschritten). Die Spannweite daraus beträgt 420 TEUR.

Die Bewertung der simulierten taxonomiekonformen Betriebsausgaben stellt sich wie folgt dar: Der Mittelwert beträgt 2.915 TEUR. Das 5%-Quantil (95%-Quantil) ist mit 2.888 TEUR (2.952 TEUR) angegeben. Die Spannweite beträgt damit 64 TEUR.

Um schließlich die für die Steuerung erforderlichen Nachhaltigkeitskennzahlen zu berechnen, wird wie folgt vorgegangen: Unter Verwendung der Formeln (1) bis (3) in Kapitel 2.4 werden einerseits die Kennzahlen für das Geschäftsjahr t_0 berechnet. Zur Berechnung der Kennzahlen im Plangeschäftsjahr t_1 werden die 5%-Quantile, die 95%-Quantile und der Mittelwert für die taxonomiekonformen Umsatzerlöse und Betriebsausgaben aus der Monte-Carlo-Simulation herangezogen. Die nachfolgende Tabelle stellt die mathematisch-statistischen Ergebnisse für Umsatz-KPI und OpEx-KPI dar.

(Werte in %)	01.01. t_0 bis 31.12. t_0	Planungsszenarien 01.01. t_1 bis 31.12. t_1		
		5%-Quantil	Mittelwert	95%-Quantil
Umsatz-KPI	15,09	15,28	15,67	15,95
OpEx-KPI	6,98	6,73	6,79	6,87

Tabelle 4: Nachhaltigkeitskennzahlen für die Geschäftsjahre t_0 und t_1

Die Umsatz-KPI hat sich aufgrund der Ausweitung der taxonomiekonformen Umsatzerlöse sowohl bei den 5%- und 95%-Quantilen als auch im Mittelwert verbessert (t_0 : 15,09 %; Mittelwert t_1 : 15,67 %). Damit ergibt sich für das Management der Berlin-Automobile GmbH mithilfe von Business Analytics die zentrale Erkenntnis, dass sich diese Nachhaltigkeitskennzahl in allen drei Fällen verbessert. Aus diesem Blickwinkel kann empfohlen werden, die Investition in Digitalisierungstechnologie durchzuführen.

Aufgrund der immer noch bestehenden nicht taxonomiekonformen Betriebsausgaben und einer Verringerung der taxonomiekonformen Betriebsausgaben (t_0 : 3.000 TEUR; Mittelwert t_1 : 2.915 TEUR) hat sich die OpEx-KPI von 6,98 % sowohl bei den 5%- und 95%-Quantilen als auch im Mittelwert verringert. Eine Verbesserung dieser Kennzahl kann nur erzielt werden, wenn die nicht-taxonomiekonformen Betriebsausgaben gegenüber den taxonomiekonformen Betriebsausgaben reduziert werden.

Da im Plan-Geschäftsjahr t_1 Ersatzinvestitionen in Höhe der Abschreibungen vorgenommen werden, ergibt sich ein CapEx-KPI von 33,33 % (t_0 : 25,00 %). Hier ist ein Anstieg zu verzeichnen.

4.2 Forschungsergebnisse und -limitationen

Mit Blick auf die eingangs gestellte Forschungsfrage „Welchen Einfluss hat die Digitalisierung auf Nachhaltigkeitskennzahlen vor dem Hintergrund des Einsatzes von Business Analytics?“ haben sich folgende Resultate gezeigt.

Methodisch ist es mit einer Kombination aus qualitativer Forschung und Fallbeispiel gelungen, die Konzeption in der Controllingforschung für diesen Beitrag zu nutzen.

Die Digitalisierung kann bei Unternehmen im Geschäftsmodell sowie auf Produkt- und Prozessebene stattfinden. Dabei können sich insbesondere Chancen in Form von Umsatzerhöhungen und Kostenreduktionen ergeben. Bei der Steuerung der Geschäftsprozesse kann Business Analytics als Controlling-Informationssystem zum Einsatz kommen. Dies kann auch ein Instrument zur digitalen Transformation, z.B. durch Software-Tools, in diesem Unternehmensbereich darstellen. Damit können größere Datenmengen verarbeitet werden und die schnelle sowie echtzeitorientierte Berechnung kann einen wertvollen Beitrag zur digitalen Unternehmenssteuerung liefern. Damit lassen sich schließlich auch Nachhaltigkeitskennzahlen prognostizieren. Dies ist steuerungsrelevant. Für Unternehmen ist das zentrale Ziel der Nachhaltigkeit, die Unternehmenstätigkeit in ökologisch nachhaltige Wirtschaftstätigkeit zu lenken. Diese Lenkung kann durch Investitionen in digitale Technologien zielgerichtet vollzogen werden. Das Nachhaltigkeitscontrolling – unter Einsatz von Business Analytics – ist bei dieser Lenkung von entscheidender Bedeutung. Von Vorteil kann es an dieser Stelle auch sein, ein steuerungsrelevantes Investitionscontrolling auszubauen, sofern noch nicht vorhanden. Die Nachhaltigkeit sollte dabei in die bereits bestehende Unternehmenssteuerung integrieren werden, damit die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele auch steuerbar ist. Zudem können neben der Nachhaltigkeit auch weitere steuerungsrelevante Aspekte, wie z.B. finanzielle und nicht-finanzielle Kennzahlen, berücksichtigt werden. Im Zusammenspiel von Digitalisierung und Nachhaltigkeit hat sich für das Controlling die Unterstützungsfunktion herauskristallisiert, die auch hier wieder durch Business Analytics gestärkt wird. Im Rahmen eines Stufenmodells konnten Nachhaltigkeitskennzahlen für das Umweltziel „Klimaschutz“ strukturiert entwickelt werden. Die Einflussfaktoren für diese Kennzahlen sind dabei insbesondere (taxonomiekonforme) Umsatzerlöse und (taxonomiekonforme) Betriebsausgaben sowie Abschreibungen.

Im Fallbeispiel wurde zur Förderung der Nachhaltigkeit eine Investitionsausgabe in Digitalisierungstechnologien getätigt. Dabei sei an dieser Stelle noch empfohlen, zur Investitionsentscheidung die bekannten statischen und dynamischen Investitionsverfahren einzusetzen. Das Management hat vor Durchführung dieser Investition die Umsatzerlöse, Abschreibungen und Betriebsausgaben unter Berücksichtigung von Eintrittswahrscheinlichkeiten prognostiziert. Damit ist es gelungen, die Datenbasis für Business Analytics zur Kennzahlenanalyse zu schaffen. In der Prognose hat sich gezeigt, dass sich durch die Erhöhung des Reifegrads der Digitalisierung die taxonomiekonformen Umsatzerlöse erhöhen. Dabei hat die mathematisch-statistische Auswertung mithilfe der Monte-Carlo-Simulation ergeben, dass die Erhöhung der Umsatz-KPI auch im 5%-95%-Entscheidungskorridor eintreten wird. Darüber hinaus konnten Kostenreduktionen durch die Reduzierung des Stromverbrauchs – neben CO₂-Reduktionen – realisiert werden. Allerdings wurde hier festgestellt, dass sich die damit verbundene OpEx-KPI zwischen den beiden Rändern (5%- und 95%-Quantile) nicht verbessert hat. Insgesamt war es durch eine Monte-Carlo-Simulation möglich, die taxonomiekonformen Umsatzerlöse und Betriebsausgaben zu prognosti-

zieren. Auf Basis dieser Prognose wurden die Nachhaltigkeitskennzahlen vorhergesagt (Predictive Analytics). Damit kann Business Analytics auch für die Unterstützung von Entscheidungen zur Umsetzung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen herangezogen werden.

Insgesamt hat sich damit gezeigt, dass die Digitalisierung ein wichtiges Instrument für den Nachhaltigkeitspfad von Unternehmen ist. Dabei kann Business Analytics zur Prognose der Nachhaltigkeitskennzahlen eingesetzt werden, um insgesamt auch die digitale Unternehmenssteuerung in die Mitte der Controllingaktivitäten zu rücken.

In diesem Beitrag haben sich folgende Forschungslimitations herauskristallisiert. Im Rahmen der Erläuterungen zum Zusammenspiel von Digitalisierung und Nachhaltigkeit wurden lediglich diese zwei Dimensionen betrachtet. Es können weitere interne und externe Einflussfaktoren existieren, die in Wechselwirkung zueinanderstehen und ebenfalls auf GuV-relevante Größen einwirken. Da hier nur ein Fallbeispiel analysiert wurde, war es methodisch nicht möglich, die für die qualitative Forschung wichtigen Rückkopplungsschleifen zwischen den Ergebnissen und der Spezifizierung der Forschungsfrage zu berücksichtigen (Mayring, 2020, S. 8). Im Rahmen des Fallbeispiels wurde das Unternehmen isoliert betrachtet und ein fiktives Zahlenbeispiel konstruiert. So können sich insbesondere bei der Szenarioplanung andere Annahmen ergeben. Dies kann zu differenzierten Veränderungsmaßen und Eintrittswahrscheinlichkeiten führen. Darüber hinaus wurde im Rahmen von Business Analytics ein mathematisch-statistischer Schwerpunkt gelegt. Zudem sind zur Berechnung der Nachhaltigkeitskennzahlen für das Plan-Geschäftsjahr t_1 die aus der Monte-Carlo-Simulation gewonnenen Werte (5%- und 95%-Quantile und Mittelwert) für die taxonomiekonformen Umsatzerlöse und Betriebsausgaben eingeflossen. Weitere statistische Maße, die von Bedeutung sein könnten, wurden nicht analysiert.

Bei der eigenen Positionierung des Unternehmens hinsichtlich der Nachhaltigkeit und der damit verbundenen Nachhaltigkeitsstrategie sind die Veränderungen im Geschäftsmodell im Spannungsfeld mit der Profitabilität im wettbewerblichen Umfeld zu berücksichtigen. Die möglicherweise daraus resultierenden Zielkonflikte zwischen Nachhaltigkeitskennzahlen und finanziellen Kennzahlen sollten dabei minimiert werden. Nicht zuletzt kann die Bestimmung von Umweltwirkungen (Inside-Out und Outside-in) zu einem nicht unerheblichen Ressourceneinsatz im Unternehmen führen und somit an Grenzen stoßen (Wirtschaftlichkeitsgrundsatz). Dies ist jedoch erforderlich, da sie die Ausgangsgrößen für die Szenarioanalyse darstellen.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Die Ergebnisse haben einen positiven Beitrag zur Beantwortung der Forschungsfrage geleistet und somit die bestehende Forschungslücke ein Stück weit geschlossen. Es ist erkennbar geworden, welche Einflüsse die Digitalisierung auf die Nachhaltigkeit entfalten kann. Auf operativer Ebene des Unternehmens können sich Änderungen im Geschäftsmodell ergeben, die wiederum positive Auswirkungen auf das Zahlenwerk der Gewinn- und Verlustrechnung haben können. Dies wird auch durch empirische Studien gestützt (z.B. Marquardt (2020)). Im Controlling kann eine digitale Transformation durch Business Analytics gelingen. Business Analytics kann die relevanten Einflussfaktoren und die daraus abgeleiteten Nachhaltigkeitskennzahlen prognostizieren und vorhersagen (Predictive Analytics). Damit wird auch die digitale Unternehmenssteuerung maßgeblich gestärkt. Es kann empfohlen werden, dazu spezielle Software-Tools einzusetzen. Aufgrund unbegrenzter Daten konstatieren Grönke und Glöckner (2017) sogar bzgl. Predictive Analytics einen Paradigmenwechsel im Forecast-Prozess.

Der Beitrag soll ermutigen, Forschungsaktivitäten auf diesem Gebiet auszuweiten. Auf der Seite der Digitalisierung ist die „Künstliche Intelligenz“ ein Forschungsfeld im Unternehmen an sich und speziell Controlling. Dabei können Themen wie beispielweise ChatGPT und Bots eine bedeutende Rolle spielen. Bei der Entwicklung von Nachhaltigkeitskennzahlen können mögliche Interdependenzen sowie die Identifikation von Überschneidungsbereichen zwischen ESRS und GRI (Global Reporting Initiative) einen Mehrwert für die Praxis schaffen. Dabei werden vermutlich auch die zukünftigen Entwicklungen der sektorenspezifischen ESRS-Regelungen (Set 2) einen Einfluss auf die Unternehmenssteuerung haben.

Literaturverzeichnis

- Appelfeller, W. & Feldmann, C. (2018). *Die digitale Transformation des Unternehmens: Systematischer Leitfaden mit zehn Elementen zur Strukturierung und Reifegradmessung*, Berlin: Springer.
- Becker, W. & Pflaum, A. (2019). Begriff der Digitalisierung – Extension und Intension aus betriebswirtschaftlicher Perspektive. In: Becker, W., Eierle, B., Fliaster, A., Ivens, B., Leischnig, A., Pflaum, A. (Hrsg.), *Geschäftsmodelle in der digitalen Welt: Strategien, Prozesse und Praxiserfahrungen*, Wiesbaden: Springer, S. 3-10.
- Binder, B. C. K. & Morelli, F. (2024). Innovative Controlling-Instrumente: agil und stimmig eingesetzt. *Controller Magazin*, 01/2024, S. 70-76.
- Brauchle, A. & Hanisch, B. (2017). Big Data und Analytics in der Unternehmenssteuerung: Anwendungsbeispiele aus dem Finanzbereich eines Automobilherstellers. In: Kieninger, M. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Unternehmenssteuerung: Prozessautomatisierung, Business Analytics, Big Data, SAP S/4HANA, Anwendungsbeispiel*, Stuttgart: Schäffer-Poeschel, S. 211-225.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2024). *Automobilindustrie*. Abrufbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-automobilindustrie.html> (Abruf: 22.03.2024).
- Chamoni, P. & Gluchowski, P. (2017). Business Analytics – State of the Art. *Controlling & Management Review*, 4/2017, S. 8-17.
- Endenich, C. & Trapp, R. (2022). Nachhaltigkeitscontrolling in Klein- und Mittelunternehmen. In: Feldbauer-Durstmüller, B., Mayr, S. (Hrsg.), *Controlling – Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen: Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Spezialaspekte*, 2. Aufl., Wiesbaden: Springer, S. 185-200.
- Europäische Kommission (2023). *DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) DER KOMMISSION zur Ergänzung der Richtlinie 2013/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates durch Standards für die Nachhaltigkeitsberichterstattung*. Abrufbar unter: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=PI_COM:C\(2023\)5303](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=PI_COM:C(2023)5303) (Abruf: 18.03.2024).
- Europäische Kommission (2021). *Delegierte Verordnung (EU) 2021/2139 der Kommission vom 4. Juni 2021 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates durch Festlegung der technischen Bewertungskriterien, anhand deren bestimmt wird, unter welchen Bedingungen davon auszugehen ist, dass eine Wirtschaftstätigkeit einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz oder zur Anpassung an den Klimawandel leistet, und anhand deren bestimmt wird, ob diese Wirtschaftstätigkeit erhebliche Beeinträchtigungen eines der übrigen Umweltziele vermeidet*. Abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32021R2139> (Abruf: 18.03.2024).
- Europäisches Parlament und Rat (2020). *Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2020 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088*. Abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32020R0852> (Abruf: 18.03.2024).
- Europäisches Parlament und Rat (2006). *Verordnung (EG) Nr. 1893/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006 zur Aufstellung der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige NACE Revision 2 und zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 3037/90 des Rates sowie einiger Verordnungen der EG über bestimmte Bereiche der Statistik*. Abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32006R1893> (Abruf: 18.03.2024).
- Feldbrügge, R. (2021). *Systematisches Prozessmanagement: Unternehmen digitalisieren – Teams mobilisieren*, Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Gärtner, B., Duller, C. & Stadler, A. (2022). Die Auswirkungen von ERP-Systemen auf die Unternehmensziele: Quantitativ-empirische Ergebnisse österreichischer Groß- und Mittelunternehmen. In: Feldbauer-Durstmüller, B. & Mayr, S. (Hrsg.), *Controlling – Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen: Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Spezialaspekte*, 2. Aufl., Wiesbaden: Springer, S. 125-141.
- Ghosh, B., Herzig, C. & Mangena, M. (2019). Controlling for sustainability strategies: findings from research and directions for the future. *Journal of Management Control*, 30, S. 5-24.
- Gleißner, W. (2022). *Grundlagen des Risikomanagements: Handbuch für ein Management unter Unsicherheit*, 4. Aufl., München: Vahlen.
- Gothaer (2023). *Gothaer KMU Studie 2023: Gothaer KMU Studie 2023: Nachhaltige Transformation des Mittelstands erfordert Zeit, Geld und Know-how*. Abrufbar unter: <https://presse.gothaer.de/presse-releases/gothaer-kmu-studie-2023-nachhaltige-transformation-des-mittelstands-erfordert-zeit-geld-und-know-how-3244177> (Abruf: 20.03.2024).
- Griese, K.-M., Hirschgeld, G. & Baringhorst, S. (2019). Unternehmen zwischen Digitalisierung und Nachhaltigkeit – eine empirische Untersuchung. *NachhaltigkeitsManagementForum*, 27, S. 11-21.

- Grönke, K. & Glöckner, A. (2017). Digitale Finanzorganisation: Automatisierte Prozesse, veränderte Organisationsformen und Neuordnung der Rollen. In: Gleich, R., Grönke, K., Kirchmann, M. & Lenk, J. (Hrsg.), *Strategische Unternehmensführung mit Advanced Analytics: Neue Möglichkeiten von Big Data für Planung und Analyse erkennen und nutzen*, Freiburg: Haufe, S. 149-164.
- Harbert, L. (1982). *Controlling-Begriffe und Controlling-Konzeptionen: eine kritische Betrachtung des Entwicklungsstandes des Controllings und Möglichkeiten seiner Fortentwicklung*, Bochum: Brockmeyer.
- Hartmann, M., Kruck, F. & Palmer, D. (2021). Nachhaltigkeitskennzahlen: Zentrales Instrument für eine ganzheitliche Unternehmenssteuerung. In: Klein, A. & Kämmler-Burrak, A. (Hrsg.), *Nachhaltigkeit in der Unternehmenssteuerung: Grundlagen, Instrumente, Praxisbeispiele*, Freiburg: Haufe, S. 145-158.
- Heller-Herold, G. & Link, P. (2021). Ganzheitliches ESG-Management: kundenorientiert und strukturiert vom Purpose zum nachhaltigen Geschäftsmodell. In: Klein, A. & Kämmler-Burrak, A. (Hrsg.), *Nachhaltigkeit in der Unternehmenssteuerung: Grundlagen, Instrumente, Praxisbeispiele*, Freiburg: Haufe, S. 103-121.
- Horváth, P., Gleich, R. & Seiter, M. (2020). *Controlling*, 14. Aufl., München: Franz Vahlen.
- Horváth, P. & Maron, C. (2021). Interview zum Thema „Sustainability und Controlling“. In: Klein, A. & Kämmler-Burrak, A. (Hrsg.), *Nachhaltigkeit in der Unternehmenssteuerung: Grundlagen, Instrumente, Praxisbeispiele*, Freiburg: Haufe, S. 15-26.
- Jäger, J. (2023). *Der Einfluss der Digitalisierung auf die nachhaltige Entwicklung: Eine empirische Analyse von ATX-, DAX- und SMI-Unternehmen*, Vorarlberg: FHV.
- Kieninger, M. & Schimank, C. (2017). Auf dem Weg zur digitalisierten Unternehmenssteuerung. In: Kieninger, M. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Unternehmenssteuerung: Prozessautomatisierung, Business Analytics, Big Data, SAP S/4HANA, Anwendungsbeispiel*, Stuttgart: Schäffer-Poeschel, S. 3-17.
- Kirchmair, R. (2022). *Qualitative Forschungsmethoden: Anwendungsorientiert: vom Insider aus der Marktforschung lernen*, Berlin: Springer.
- KPMG (2023). *Nachhaltig steuern: Studie zum ESG Management & Steering*. Abrufbar unter: <https://kpmg.com/de/de/home/themen/2023/04/nachhaltig-organisiert-studie-zu-esg-management-und-steering-transport.html> (Abruf: 23.03.2024).
- Lautermann, C. (2023). Die Folgen der Digitalisierung für die Unternehmensverantwortung. *Ökologisches Wirtschaften*, 38, S. 36-39.
- Marquardt, K. (2020). *Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Nachhaltiges und verantwortungsvolles Business im Kontext von Digitalisierung und Innovation*, Wiesbaden: Springer.
- Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*, 13. Aufl., Weinheim/Basel: Beltz.
- Mayring, P. (2020). Qualitative Forschungsdesigns. In: Mey, G. & Murck, K. (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie: Band 2: Designs und Verfahren*, 2. Aufl., Wiesbaden: Springer, S. 3-17.
- Mayring, P. (2007). On Generalization in Qualitatively Oriented Research. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 8(3). Abrufbar unter: <https://doi.org/10.17169/fqs-8.3.291> (Abruf: 18.03.2024).
- Mehanna, W., Tatzel, J. & Vogel, P. (2016). Business Analytics im Controlling – Fünf Anwendungsfelder. *Controlling – Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung*, 8-9/2016, S. 502-508.
- Müller, F. (2021). *Quick Guide Digital Controlling: Wie Sie Digitalisierung in Controlling-Prozessen umsetzen*, Wiesbaden: Springer.
- Nasca, D., Munck, J. C. & Gleich, R. (2018). Controlling-Hauptprozesse: Einfluss der digitalen Transformation. In: Gleich, R. & Tschandl, M. (Hrsg.), *Digitalisierung & Controlling: Technologien, Instrumente, Praxisbeispiele*, Freiburg: Haufe, S. 73-88.
- Obermaier, R. (2022). Controlling und digitale Transformation: Eine Analyse wechselseitiger Gestaltungschancen und Spannungsfelder. In: Feldbauer-Durstmüller, B. & Mayr, S. (Hrsg.), *Controlling – Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen: Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Spezialaspekte*, 2. Aufl., Wiesbaden: Springer, S. 77-102.
- Pfeffer, M. & Reukauf, P. (2022). Kennzahlen für den digitalen Wandel. In: Meier, K.-J. & Pfeffer, M. (Hrsg.), *Produktion und Logistik in der digitalen Transformation: Analyse – Planung – Praxiserfahrungen*, Wiesbaden: Springer, S. 63-84.
- Rock, S. (2022). Digitalisierung und Erfolg: Eine empirische Studie. In: Knoppe, M., Rock, S. & Wild, M. (Hrsg.), *Der zukunftsfähige Handel: Neue online und offline Konzepte sowie digitale und KI-basierte Lösungen*, Wiesbaden: Springer, S. 47-65.
- Sailer, U. 2020. *Nachhaltigkeitscontrolling: Was Controller und Manager über die Steuerung der Nachhaltigkeit wissen sollten*, 3. Aufl., München: UVK Verlag.
- Savas, O., Nguyen, T. T. & Deng, J. (2014). Big Date Analytics for Business Intelligence. In: Liebowitz, J. (Hrsg.), *Business Analytics: An Introduction*, Boca Raton: CRC Press, S. 119-147.

- Scherm, E. & Pietsch, G. (2015). Theorie und Konzeption in der Controllingforschung. In: Scherm, E. & Pietsch, G. (Hrsg.), *Controlling: Theorien und Konzeptionen*, München: Vahlen, S. 4-19.
- Schäfer, A. (2021). Forschungs- und Entwicklungscontrolling unter dem aktuellen Einfluss von Nachhaltigkeit, Krise und Digitalisierung. In: Gleich, R. (Hrsg.), *Prozess- und Funktionscontrolling: Grundlagen, Kennzahlen, Best Practices*, Freiburg: Haufe, S. 109-124.
- Schäfer, U. & Weber, J. (2018). Digitalisierung ante portas: Die Veränderung des Controllings im Spiegel der dritten WHU-Zukunftsstudie. *Controlling – Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung*, 30(1), S. 5-11.
- Schön, D. (2018). *Planung und Reporting im BI-gestützten Controlling: Grundlagen, Business Intelligence, Mobile BI und Big-Data-Analytics*, 3. Aufl., Wiesbaden: Springer.
- Stubbs, E. (2014). The Value of Business Analytics. In: Liebowitz, J. (Hrsg.), *Business Analytics: An Introduction*, Boca Raton: CRC Press, S. 1-27.
- Thompson, P. B. & Norris, P. E. (2021). *Sustainability: What Everyone needs to know*, New York: Oxford University Press.
- Wellbrock, W., Ludin, D. & Krauter, S. (2020). *Nachhaltigkeitscontrolling: Instrumente und Kennzahlen für die strategische und operative Unternehmensführung*, Wiesbaden: Springer.
- Vanini, U. & Rieg, R. (2021). *Risikomanagement: Grundlagen – Instrumente – Unternehmenspraxis*, Freiburg: Schäffer-Poeschel.
- Wiltinger, K. (2024). Nachhaltigkeitscontrolling – Herausforderungen für mittelständische Unternehmen. *Controller Magazin*, 01/2024, S. 34-35.
- Winkler, S., Günther, J. & Pfennig, R. (2023). Nachhaltige Digitalisierung oder Nachhaltigkeit durch Digitalisierung? Eine qualitative Analyse. *Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 60, S. 815-836.

Gamification im Controlling
Forschungsfallstudie zum Einsatz von LEGO® Serious Play®
in der Controlling-Lehre

Björn Baltzer

Working Paper No. 6, Date: 09/2024

Working Papers of the
Controlling Plus+ Institut (CPI) –
Institut für Performance Management & digitale Transformation
at the Berlin School of Economics and Law (HWR Berlin)
Badensche Str. 50-51, D-10825 Berlin

Special Issue AKC Jahrestagung 2024

Special Issue-Editor:
Ulf Diefenbach

ISSN 2751-1340

- All rights reserved -

Biographic Note

Dr. **Björn Baltzer** is a professor for Management Control and Accounting in the THWS Business School at the Technical University of Applied Sciences Würzburg-Schweinfurt. He also acts as co-head of the Franconia work group in the International Association of Controllers (ICV)

Dr. **Björn Baltzer** ist Professor für Controlling und Rechnungswesen an der THWS Business School der Technischen Hochschule Würzburg-Schweinfurt (THWS) und Co-Leiter des Arbeitskreises Franken im Internationalen Controller Verein (ICV)

Gamification im Controlling

Forschungsfallstudie zum Einsatz von LEGO® Serious Play®

in der Controlling-Lehre

Björn Baltzer

Purpose

This article illustrates LEGO® Serious Play® (LSP) as a gamification method. A LSP workshop was performed in an undergraduate Management Accounting & Control (MACS) course as a single case study. The setting, procedure and evaluation of the workshop are presented.

Design/methodology/approach

Exploratory approach with descriptive presentation of results.

Findings

The participating students consider LSP to be useful in a MACS course and recommend its further usage.

Originality/value

A LSP workshop is evaluated scientifically by comparing how the students' attitudes differ before and after the workshop. In addition, the theoretical concepts player types and self-determination are measured in the context of LSP.

Link to management control research

The usefulness of LSP in a MACS course is evaluated.

Paper type

Teaching Note

Inhaltliche Zielstellung

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit LEGO® Serious Play® (LSP) als Gamification-Methode. Es werden die Rahmenbedingungen, die Vorgehensweise und die Ergebnisse einer Einzelfallstudie zum Einsatz von LSP in einer Controlling-Lehrveranstaltung dargestellt.

Forschungsansatz/Methode

Explorativer Forschungsansatz mit deskriptiver Beschreibung der Ergebnisse.

Befunde

Die Studierenden bewerten den Einsatz von LSP in der Controlling-Lehre als nutzstiftend und sprechen sich für den weiteren Einsatz aus.

Originalität/Theoretischer Beitrag

Wissenschaftliche Begleitung eines LSP-Workshops mit Vergleich der Einstellungen im Vorfeld und im Nachgang des Workshops. Messung der theoretischen Konzepte Spielertypus und Selbstbestimmung im Kontext von LSP.

Bezug zum Thema Controlling oder Unternehmenssteuerung

Bewertung der Eignung von LSP für den Einsatz in einer Controlling-Lehrveranstaltung.

Klassifikation

Beitrag zur Lehre

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	68
2	LSP als Gamification-Methode	69
2.1	Grundlagen Gamification	69
2.2	Entwicklung von LSP	70
2.3	Gamification und LSP im Controlling	70
2.4	Empirische Forschung zur Controlling-Lehre	71
3	LSP-Workshop in Controlling-Lehre	72
3.1	Rahmenbedingungen des Workshops	72
3.2	Vorbereitung des Workshops	72
3.3	Durchführung des Workshops	74
3.4	Nachbereitung des Workshops	77
4	Fazit	80
	Literaturverzeichnis	81

1. Einführung

Kann ein Spielzeug, mit dem ich als Kind selbst gerne gespielt habe und mit dem aktuell meine eigenen Kinder spielen, für meine Hochschullehre geeignet sein?

Bei dem besagten Spielzeug handelt es sich um LEGO® bzw. um LEGO® Serious Play® (im Folgenden: LSP). Dieser Gedanke beschäftigte den Autor des vorliegenden Beitrags eine geraume Zeit, bis der Entschluss feststand, hieraus die folgende Forschungsfrage abzuleiten:

Kann LSP nutzstiftend in der Hochschullehre im Fach Controlling eingesetzt werden?

Um dieser Forschungsfrage auf den Grund zu gehen, wurde eine Einzelfallstudie durchgeführt. Der vorliegende Beitrag stellt die Vorgehensweise dieser Fallstudie sowie die hieraus gewonnenen Erkenntnisse dar. Die Ausgangsthese lautete, dass LSP in einer Controlling-Lehrveranstaltung Nutzen stiften kann und beruhte auf den folgenden persönlichen Erfahrungen:

1. Der Autor nahm im März 2020 an der 1. Digitalkompetenz-Tagung seiner Hochschule teil. Dort berichteten Kollegen¹ einer anderen Fakultät von ihren positiven Erfahrungen mit LSP im Rahmen einer Lehrveranstaltung (Waschik und Bräutigam, 2021).
2. Im April 2022 nahm der Autor an einem Treffen des AK Franken des Internationalen Controller Vereins (ICV) teil. Dort wurde ein LSP-Workshop durchgeführt, der von den Teilnehmern sehr positiv aufgenommen wurde.
3. Der Autor nutzt bereits seit geraumer Zeit im Rahmen verschiedener Lehrveranstaltungen spielerische Elemente in Form von kürzeren Online-Quizzes, die bei den Studierenden großen Zuspruch finden.

Ziel der Fallstudie war daher, einen LSP-Workshop im Rahmen einer Controlling-Lehrveranstaltung durchzuführen zu lassen und diesen Workshop wissenschaftlich zu begleiten. Vor der Darstellung des Workshops und seiner Ergebnisse erfolgt in diesem Beitrag zunächst die Einbettung von LSP in den Kontext der Gamification.

¹ Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Beitrag das generische Maskulinum verwendet. Alle Personenbezeichnungen beziehen sich aber – sofern nicht anders kenntlich gemacht – stets auf alle Geschlechter.

2. LSP als Gamification-Methode

2.1 Grundlagen Gamification

Gamification (seltener deutsch ‚Gamifizierung‘ oder ‚Spielifizierung‘²) kann als „Implementierung von Spielelementen im spielfremden Kontext“ (Faust und Lachmann 2022, S. 75) verstanden werden. Da es sich somit nicht um einen heiteren, sondern um einen ernsten Kontext handelt, wird auch von Serious Games gesprochen. Dieser Begriff wurde erstmalig 1970 vom deutschstämmigen US-amerikanischen Wissenschaftler Clark Abt verwendet (Schönbohm, 2015, S. 71). Die Nutzung von spielerischen Elementen speziell im betriebswirtschaftlichen bzw. unternehmerischen Kontext wird auch Enterprise Gamification genannt (Schüler et al., 2019, S. 35). Übertragen auf das Controlling bedeutet Gamification, „Spielelemente und Spielmechaniken in Controllingprozesse einzubringen“ (Schönbohm, 2016, S. 48). Der Begriff Gamification setzt sich aus den Bestandteilen ‚Game‘ und ‚Infection‘ zusammen und meint damit ‚Spielansteckung‘ (Lau und Borchert, 2020, S. 5).

Der Einsatz von Spielen in der Betriebswirtschaft bzw. in Unternehmen hat durchaus eine lange Tradition:

- Das erste Unternehmensplanspiel ‚The Money Game‘ wurde bereits 1912 entwickelt (Wüst und Kuppinger, 2012, S. 212).
- Die ökonomische Spieltheorie wurde in den 1940er Jahren durch von Neumann und Morgenstern entwickelt (Wessler, 2012, S. 16).
- Die aus dem militärischen Bereich entstammenden Business Wargames werden seit den 1950er Jahren auch von Unternehmen genutzt (Büchler, 2016, S. 49).

In Abgrenzung zu diesen Varianten von Spielen handelt es sich bei Gamification jedoch nicht um umfassende Spiele, sondern um die Verwendung ausgewählter Spielelemente. Als allgemeine Elemente von Spielen, die einzeln oder in Kombination zum Zweck der Gamification genutzt werden können, zählen (Müller-Stewens et al., 2015, S. 370; Erichsson, 2023, S. 280):

- Spielziel, das beginnend mit einer Ausgangssituation und unter Anwendung von Spielregeln zu erreichen ist.
- Herausforderungen wie intellektueller Anspruch, Zeitdruck, Gegenspieler, Zufallskomponente etc.
- Feedback wie Punktzahl, Rangliste, Fortschrittsbalken, Levels, Auszeichnungen, Preise etc.

Spiele benötigen einen Spieler oder mehrere Spieler, die auf freiwilliger Basis mit- und/oder gegeneinander spielen. Spieler nehmen aus unterschiedlichen Beweggründen an einem Spiel teil. Im Kontext der Gamification wird oft auf eine Spielertypologie zurückgegriffen (Schönbohm und Jülich, 2016, S. 69; Faust und Lachmann, 2022, S. 76), die von Bartle (1996) im Kontext von Computerspielen entwickelt wurde. Hierbei werden vier Spielertypen unterschieden, denen jeweils ein Begriff sowie ein aus Kartenspielen entlehntes Symbol zugeordnet wird:

- Killers (Clubs = Kreuz): Sie sind wettbewerbsorientiert und konfliktfreudig und wollen ihre Gegenspieler besiegen.
- Achievers (Diamonds = Karo): Sie wollen für sich gute Spielergebnisse erreichen.
- Explorers (Spades = Pik): Sie haben Freude am Erkunden der Spielmöglichkeiten.
- Socialisers (Hearts = Herz): Sie schätzen die Interaktion mit den anderen Spielern.

Die Typologie basiert auf der Annahme, dass jeder Spieler einen dieser vier Spielertypen als primären Stil präferiert. Hieraus wird die Empfehlung abgeleitet, dass bei der Gamification idealerweise Spielelemente so kombiniert werden, dass insgesamt alle vier Spielertypen angesprochen werden (Schönbohm und Szerman, 2021, S. 120).

² Auf Glücksspiele als besondere Art von Spielen bezieht sich der ähnlich klingende Begriff ‚Gamblication‘ (Schneider, 2024).

Als theoretische Grundlage der Gamification wird zumeist die Selbstbestimmungstheorie (Self-Determination Theory) nach Decy und Ryan herangezogen (Bonus, 2009, S. 285; Lau und Borchert, 2020, S. 5-6; Schönbohm und Zhang, 2022, S. 259). Diese Motivationstheorie fasst intrinsische und extrinsische Motivation als Kontinuum auf und propagiert, dass Menschen intrinsisch motiviert und in der Konsequenz engagiert, leistungsbereit und lernwillig sind, wenn ihre Bedürfnisse befriedigt werden. Die Selbstbestimmungstheorie geht hierbei von drei psychologischen Grundbedürfnissen aus (Waldherr und Walter, 2014, S. 129-132):

- Bedürfnis nach Kompetenz (competence): Individuen möchten sich als handlungsfähig in ihrer Umwelt erleben und Erfolgserlebnisse haben.
- Bedürfnis nach Autonomie (autonomy): Individuen möchten ihre Ziele selbst bestimmen und ihre Handlungen (auch hinsichtlich Ort und Zeit) frei wählen können.
- Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit (relatedness): Individuen möchten soziale Kontakte durch gemeinsame Handlungen und Kommunikation erleben.

2.2 Entwicklung von LSP

LSP wurde Mitte der 1990er Jahre von den beiden Professoren Johan Roos und Bart Victor entwickelt, die damals beide am IMD in Lausanne unterrichteten. Sie hatten die Aufgabe, die 300 Top-Manager der Firma Lego bei der Überarbeitung ihrer Unternehmensstrategie zu begleiten, da das traditionelle Lego-Geschäft durch Computerspiele bedroht war. Sie wollten den Strategieprozess „more creative, imaginative“ (Roos und Victor, 2018, S. 334) machen und forderten die Lego-Manager auf, in den Strategieworkshops mit ihren eigenen Produkten zu spielen:

„During these programs, we tasked managers to give their own subjective meaning to the great variety of colours, textures, shapes, and sizes of LEGO materials and use their hands to construct, deconstruct, and reconstruct that meaning, then develop and share stories about what they had built.” (Roos und Victor, 2018, S. 334)

LSP basiert somit auf einem im wahrsten Sinne des Wortes konstruktivistischen Weltbild. Es bietet “opportunities to make the invisible visible”, d.h. es ermöglicht die Explizierung impliziten Wissens. LSP wird deshalb auch als “3D-Druck der eigenen Gedanken” (Blair und Rillo, 2016, S. 27). bezeichnet.

Da sich die Methode bei den Lego-Managern bewährt hatte, setzten Roos und Victor die Methode „in teaching and consulting“ ein. Einer breiteren Öffentlichkeit wurde die Methode im Jahr 1999 durch einen Artikel im European Management Journal vorgestellt (Roos und Victor, 1999). Der Eigentümer und CEO von Lego, Kjeld Kirk Kristiansen, unterstützte die Methode und gründete zusammen mit Roos im Jahr 2000 die Imagination Lab Foundation, um die Methode weiter auszuarbeiten. Festzuhalten ist an dieser Stelle, dass die Entwicklungsgeschichte von LSP eng mit der Hochschullehre verknüpft ist (Roos und Victor, 1999).

Bei LSP können herkömmliche LEGO®-Bauteile zum Einsatz kommen, und seit 2002 können auch speziell für LSP zusammengestellte Bauteilesets erworben werden. LSP ist aber vor allem als Methode und weniger als spezifisches Set an Bauteilen zu verstehen. Seit 2019 sind auch vom Konkurrenten Playmobil® spezifische Materialsets unter der Bezeichnung Playmobil® pro erhältlich (Keimer et al., 2020).

2.3 Gamification und LSP im Controlling

Gamification im Allgemeinen und LSP im Speziellen werden seit etwa 10 Jahren auch im Kontext verschiedener Controlling-Themen diskutiert:

- Nutzung von Gamification bei der Analyse (Jülich und Schönbohm, 2022), Weiterentwicklung (Schönbohm, 2015) bzw. Steuerung (Schüler et al., 2019) von Geschäftsmodellen.

- Nutzung von Gamification bei der Entwicklung von Kennzahlen (Schönbohm und Szerman, 2021).
- Nutzung von Gamification bei der Budgetierung (Schönbohm, 2016).
- Nutzung von Gamification im Allgemeinen (Schönbohm und Jülich, 2016) und von LSP im Speziellen (Henschel und Heinze, 2023) im Risikocontrolling.
- Nutzung von Gamification bei der Weiterentwicklung des Controllings mittels Playmobil® pro (Keimer et al., 2020) bzw. mittels LSP (Jekel, 2022).

Die Nutzung von Gamification im Kontext der Controlling-Lehre wurde bislang lediglich in Form einer Controlling-App thematisiert (Jekel, 2019). Ein veröffentlichter Erfahrungsbericht zum Einsatz von LSP in der Controlling-Lehre existiert bis dato nach Wissen des Autors noch nicht. Aus anderen Fachrichtungen liegen hingegen bereits Erfahrungsberichte zum Einsatz von LSP im Rahmen der Hochschullehre vor (James, 2013; Waschik und Bräutigam, 2021; Jacobsen, 2023).

2.4 Empirische Forschung zur Controlling-Lehre

Die Lehre im Fach Controlling ist bereits in verschiedenen empirischen Untersuchungen thematisiert worden (siehe einen Überblick bei Becker et al., 2023). Hierbei kommen verschiedene Datenerhebungstechniken zum Einsatz:

- Umfragen unter Hochschullehrern (Vanini, 2019) oder unter Studierenden (Reißig-Thust, 2018).
- Demografische Auswertungen zu Hochschullehrern (Crasselt und Lohmann, 2013).
- Auswertung von Lehrbüchern (Knauer et al., 2012) oder von Studiengangs-Modulhandbüchern (Finckh und Stier, 2021).

Darüber hinaus liegen bereits verschiedene Fallstudien vor, in denen unterschiedliche Fragestellungen der Controlling-Lehre thematisiert wurden (Paetzmann 2006; Trachsel und Fallegger, 2017; Ertelt und Scharpf, 2019). Der vorliegende Beitrag lässt sich der letztgenannten Kategorie von Fallstudien zur Controlling-Lehre zuordnen.

3. LSP-Workshop in Controlling-Lehre

3.1 Rahmenbedingungen des Workshops

Die Fallstudie wurde im Wintersemester 2023/24 im deutschsprachigen Studiengang Betriebswirtschaft der THWS Business School durchgeführt. Die Studierenden dieses Studiengangs belegen im dritten Fachsemester das Pflichtmodul Controlling, welches auf dem Pflichtmodul Kosten- und Leistungsrechnung des zweiten Fachsemesters basiert. Im sechsten und siebten Fachsemester können die Studierenden als einen ihrer beiden Studienschwerpunkte den Schwerpunkt Controlling aus etwa 15 Schwerpunkten auswählen. Der Workshop wurde jedoch im Pflichtmodul Controlling durchgeführt, um eine Verfälschung aufgrund einer Präferenz für das Fach Controlling auszuschließen. Das Pflichtmodul Controlling wird in mehreren Parallelgruppen durch verschiedene Professoren unterrichtet, wobei die Professoren keinen Einfluss auf die Zuordnung der Studierenden zu den Gruppen haben.

Der Workshop wurde von einem Trained LSP-Facilitator durchgeführt, der als Gastvortragender an die Hochschule eingeladen wurde und auch die Bauteile bereitstellte. Der Autor dieses Beitrags war während des Workshops als beobachtender Forscher zugegen. Der Gastvortragende hat eine langjährige Berufserfahrung als Controller und ist somit mit dem Themenfeld Controlling vertraut (siehe zu dieser Empfehlung Keimer et al., 2020, S. 67).

Zu Beginn des Vorlesungszeitraums wurden die Studierenden vom Autor gebeten, an einer ersten Befragung teilzunehmen. Zu diesem Zeitpunkt wussten die Studierenden bereits, dass im Laufe des Semesters ein Workshop stattfinden wird, allerdings noch nicht zu welchem Thema und mit welcher Methodik. Die Befragungsergebnisse wurden mit den Studierenden in der darauffolgenden Stunde geteilt. Der Workshop selbst fand gegen Ende des Vorlesungszeitraums statt (ebenso James, 2013). In der Woche nach dem Workshop wurden die Studierenden vom Autor erneut gebeten, an einer zweiten Befragung teilzunehmen. Die Ergebnisse dieser zweiten Befragung konnten mit den Studierenden wegen des Endes des Vorlesungszeitraums leider nicht mehr besprochen werden. Die Teilnahme der Studierenden an den beiden anonymen Online-Befragungen sowie am Workshop war freiwillig, und alle genannten Aktivitäten fanden während der regulären Veranstaltungstermine statt.

3.2 Vorbereitung des Workshops

Die Zielsetzung der ersten Befragung vor dem Workshop bestand darin, die Vorerfahrungen der Studierenden mit Spielen und ihre Einstellung zu Spielen zu untersuchen. An der Befragung nahmen 35 Studierende teil, davon 18 weibliche und 17 männliche Studierende. Damit sind beide Geschlechter etwa hälftig repräsentiert, wobei eine geschlechterspezifische Auswertung aufgrund der geringen Fallzahl nicht vorgenommen wurde. Die Geburtsjahre der Studierenden liegen in einem Intervall von 1998 bis 2004, so dass es sich aus einer Generationenperspektive um eine Studierendengruppe der Generation Z handelt, welche typischerweise den Jahrgängen 1995 bis 2010 zugeordnet wird.

Zur Erfassung der grundsätzlichen Affinität zu Spielen wurden den Studierenden in der ersten Frage vier Aussagen zur Zustimmung vorgelegt. Bei dieser wie auch bei den folgenden Fragen wurde eine fünfstufige Rating-Skala verwendet. Die Skala wird als metrische Skala aufgefasst, da jeder Antwortoption ein Zahlenwert zugeordnet war und die optische und sprachliche Gestaltung der Skala eine Äquidistanz nahelegte.

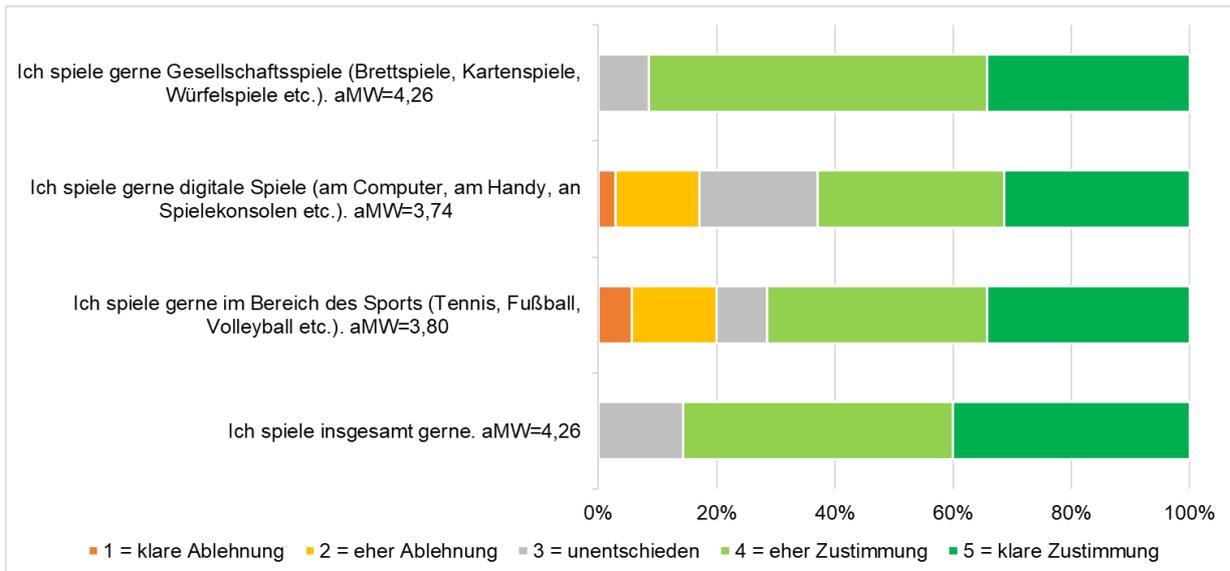


Abbildung 1: Affinität zu Spielen (n=35)

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich ist, kann die Affinität zu Spielen insgesamt als hoch bezeichnet werden (arithmetischer Mittelwert aMW = 4,26), wobei die Zustimmung zu Gesellschaftsspielen am stärksten ausgeprägt war (aMW = 4,26) und interessanterweise die Zustimmung zu digitalen Spielen am schwächsten (aMW = 3,74). Die Ergebnisse waren eine Bestätigung des Vorhabens, einen Gamification-Workshop durchzuführen.

Die zweite Frage beschäftigte sich konkreter mit positiven Vorerfahrungen der Studierenden mit haptischen Spielen. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich ist, können diese durchgängig als hoch bezeichnet werden. Die Zustimmung zu LEGO® (aMW = 3,94) fiel hierbei marginal geringer aus als die Zustimmung zu Playmobil® (aMW = 4,00).

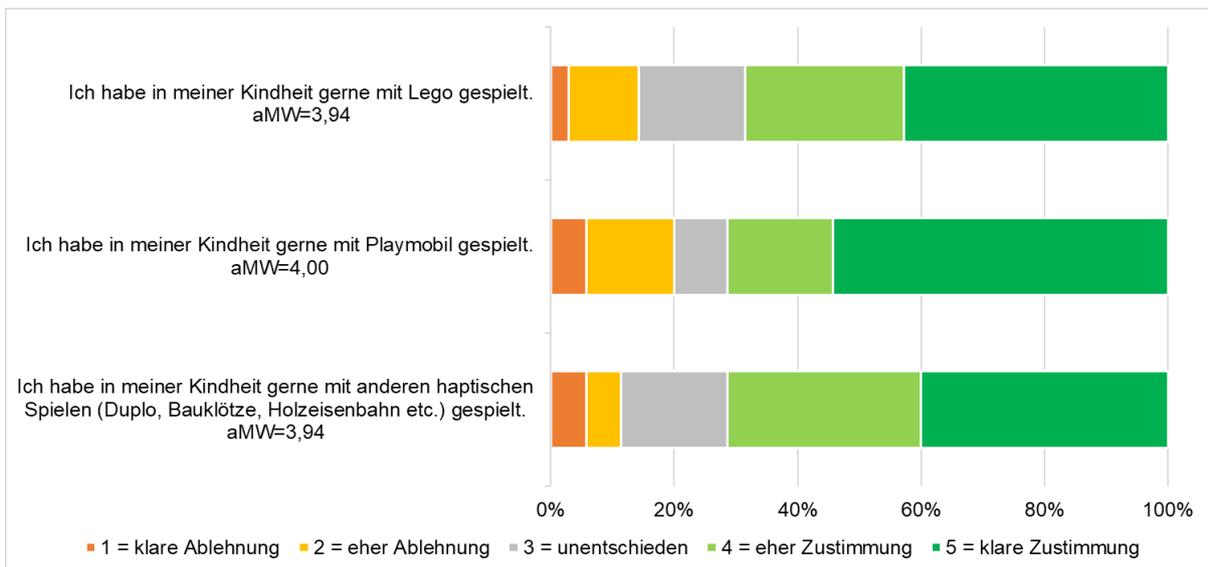


Abbildung 2: Erfahrungen mit haptischen Spielen (n=35)

In einer dritten Frage wurden die Studierenden um ihre Einschätzung gebeten, ob sie sich den Einsatz von Spielen in der Hochschullehre im Fach Controlling als nutzstiftend vorstellen können. Da die Studierenden zu diesem Zeitpunkt noch nicht wussten, welche Art von Workshop sie erwarten würde, wurde mit „nutzstiftend“ bewusst ein allgemeiner und umfassender Begriff verwendet. Wie aus Abbildung 3 ersichtlich ist, schätzten die Studierenden den Einsatz von Spielen im Allgemeinen durchaus als nutzstiftend ein (aMW = 3,77), auch wenn ein expliziter Wunsch nach dem Einsatz von Spielen schwächer ausgeprägt war (aMW = 3,40). Die Vorstellung eines nutzstiftenden Einsatzes von LEGO® (aMW

= 2,80) wie auch von Playmobil® (aMW = 2,57) war demgegenüber nochmals deutlich schwächer ausgeprägt.

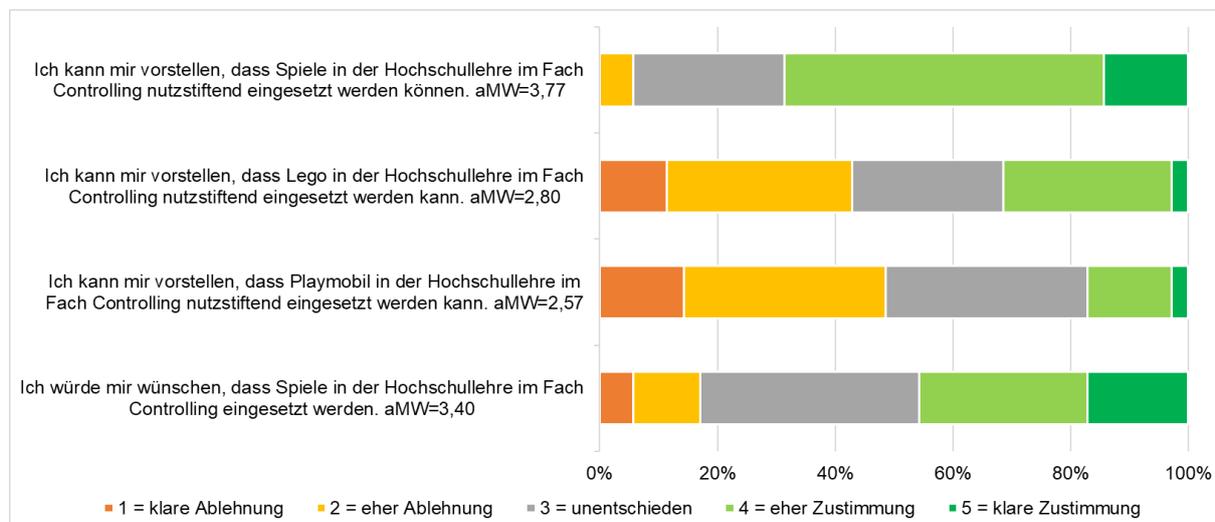


Abbildung 3: *Einstellung zum Einsatz von Spielen in Lehre – ex ante (n=35)*

In Kombination der Ergebnisse von Frage 2 (ähnlich positive Vorerfahrung) und Frage 3 (leicht bessere Einschätzung zum erwarteten Nutzen von LEGO®) trafen der Autor und der Gastvortragende die bis dahin noch offene Entscheidung, den Workshop mit LSP anstatt mit Playmobil® pro durchzuführen. Als weiterer Grund für diese Entscheidung lässt sich anführen, dass LSP etablierter und in der Literatur besser dokumentiert ist.

3.3 Durchführung des Workshops

Der Workshop hatte einen Umfang von drei Zeitstunden (ebenso James, 2013) und wurde mit 28 Studierenden durchgeführt. Diese Teilnehmerzahl liegt zwar deutlich über der typischen Größe von LSP-Workshops, ist aber im Kontext der Lehre auch nicht ungewöhnlich. So empfiehlt Jacobsen (2023, S. 9) eine Teilnehmerzahl zwischen zwei und zwölf, berichtet aber auch von LSP-Workshops mit bis zu 48 Teilnehmern. Die Studierenden gruppierten sich zu fünf bzw. zu sechs um Tischinseln. Die Bauteile waren auf separaten Tischen an verschiedenen Stellen im Unterrichtsraum platziert.

Nach der Begrüßung durch den Autor und der Vorstellung des Gastvortragenden erhielten die Studierenden zunächst eine kurze allgemeine Einführung in die LSP-Methodik. Dann folgte der üblichen Phasenablauf von LSP-Workshops (Jekel, 2022, S. 42-43; Erichsson, 2023, S. 280-283), wobei auf eine zusätzlich mögliche Phase der Systemmodelle aus Zeitgründen verzichtet wurde:

1. Aufwärmphase, in der die Studierenden mittels einfachen Bauaufgaben mit den Bauteilen sowie mit den Konzepten der Metaphorik und des Storytellings vertraut gemacht wurden.
2. Phase der Individualmodelle, in der die Studierenden jeweils für sich ein Modell zum eigentlichen Workshop-Thema bauten.
3. Phase der Gruppenmodelle, in der die jeweils an einer Tischinsel platzierten Studierenden unter Verwendung ihrer Individualmodelle ein gemeinsames Modell bauten.

Innerhalb jeder Phase wurde zunächst der Bauauftrag erläutert und dann den Studierenden die Möglichkeit gegeben, frei auf die bereit liegenden Bauteile zuzugreifen. Nach Abschluss der Bautätigkeit erläuterten die Studierenden einzeln (Phasen 1 und 2) bzw. als Gruppe (Phase 3) den anderen Studierenden der Tischinsel (Phase 1 und 2) bzw. den anderen Gruppen (Phase 3) ihre Bauwerke. Jede Bauphase war zeitlich klar terminiert, was in der Literatur als wichtiger Aspekt von LSP-Workshops hervorgehoben wird (Waschik und Bräutigam, 2021, S. 409; Jülich und Schönbohm, 2022, S. 10).

Aus Sicht des beobachtenden Forschers lässt sich konstatieren, dass die noch in der Aufwärmphase bestehende Zurückhaltung bereits in der zweiten Phase abgelegt war. Die Studierenden bedienten sich teils mehrfach an den Bauteilen und vertieften sich in ihre Bautätigkeit. Die Erläuterungen, die von den Studierenden zu ihren Bauwerken gegeben wurden, waren teils knapper und teils ausführlicher, wurden aber stets mit Bedacht gegeben und von den anderen Studierenden aufmerksam verfolgt. Die Möglichkeit von Nachfragen zu den vorgestellten Modellen wurde allerdings kaum wahrgenommen, was auch bereits Schönbohm und Jülich (2016, S. 78) festgestellt hatten.

Die Fragestellung der zweiten und dritten Phase lautete:

Wie sieht der/die perfekte Controller/in aus?

Diese Themenstellung war an ähnlichen Themenstellungen aus der Literatur angelehnt (Keimer et al., 2020, S. 67: „Wie sieht der zukünftige Controller aus?“, Waschik und Bräutigam, 2021, S. 402: „Was macht ein perfektes Team aus?“). Da der Workshop gegen Ende des Vorlesungszeitraums durchgeführt wurde, hatten die Studierenden im Laufe des Semesters ein ausreichendes Verständnis von der Rolle und den Aufgaben von Controllern erworben, um die Fragestellung bearbeiten zu können. Gleichzeitig wurde der Empfehlung gefolgt, genau diese Themenstellung nicht bereits vorher im Rahmen der Lehrveranstaltung zu diskutieren (Keimer et al., 2020, S. 67). Der beobachtende Forscher konnte bei keinem Studierenden Schwierigkeiten erkennen, die Themenstellung zu erfassen und umzusetzen.

Zum Ende des Workshops verwendete der Gastvortragende noch kurze Zeit darauf, den Studierenden Playmobil® pro mittels einiger Folien vorzustellen. Die nachfolgenden Abbildungen 4 und 5 geben Impressionen vom Workshop. Die Zustimmung der Studierenden zu Aufnahme und Verwendung der Aufnahme wurde eingeholt.

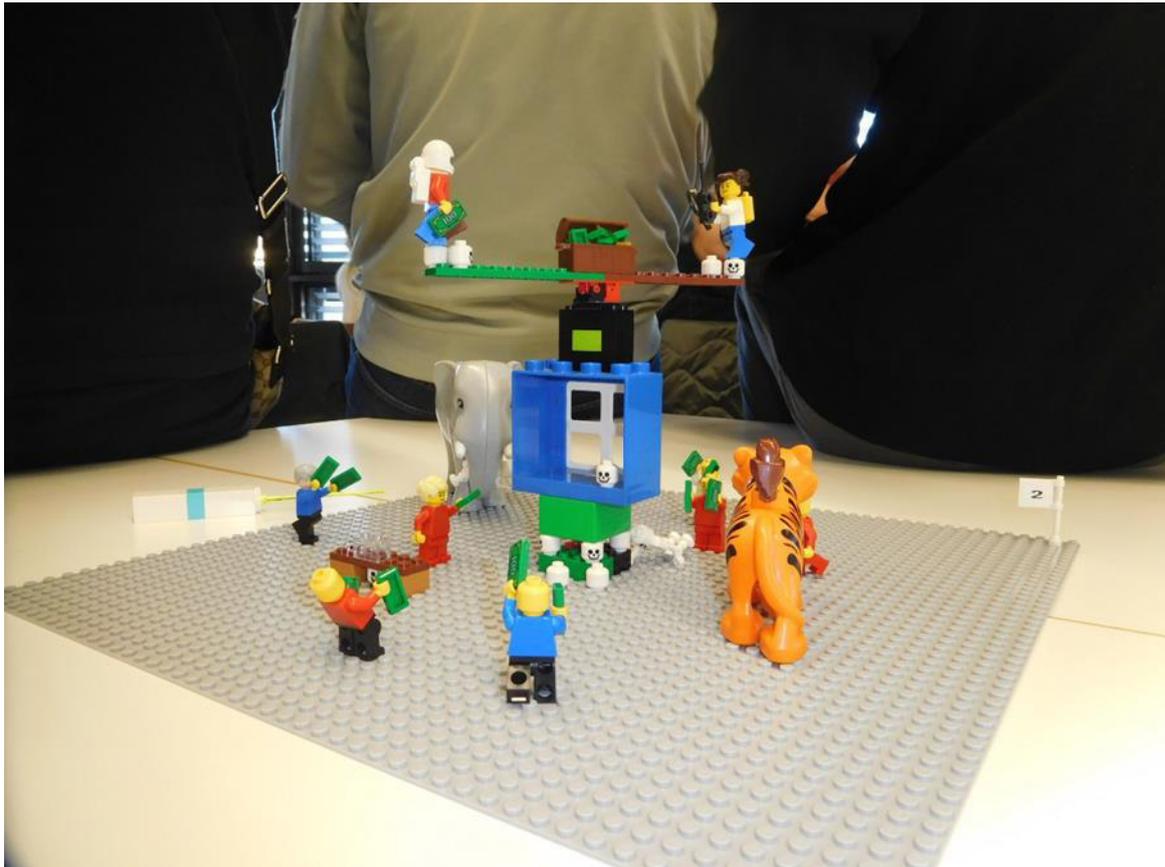


Abbildung 4: Gruppenmodell aus dem LSP-Workshop



Abbildung 5: Vorstellung der Gruppenmodelle im LSP-Workshop

3.4 Nachbereitung des Workshops

Die zweite Befragung wurde bewusst mit einem einwöchigen Abstand zum Workshop durchgeführt, um den Studierenden die Möglichkeit zur Reflexion zu geben (Keimer et al., 2020, S. 67). Die Zielsetzung dieser zweiten Befragung bestand darin, eine Bewertung des LSP-Workshops einzuholen sowie um festzustellen, ob sich die Einstellungen der Studierenden durch den Workshop verändert haben. An der Befragung nahmen 28 Studierende teil, davon 15 weibliche und 13 männliche Studierende.

In einer ersten Frage wurden die Studierenden gebeten, den Workshop auf einer fünfstufigen Skala mit Sternen zu bewerten. Wie Abbildung 6 zeigt, wurde der Workshop insgesamt sehr gut (aMW = 4,61) bewertet.

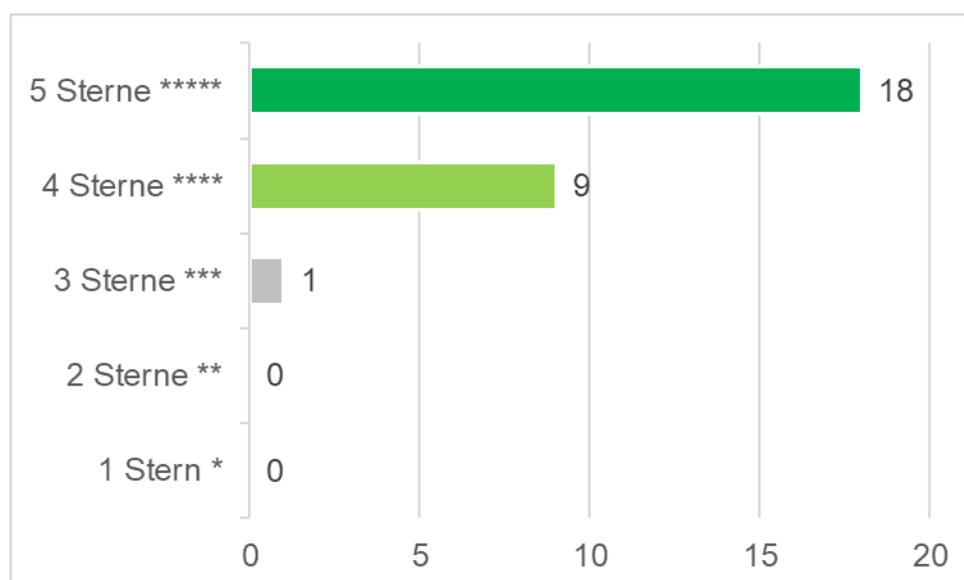


Abbildung 6: Bewertung des LSP-Workshops (n=28)

In einer zweiten Frage wurden den Studierenden wiederum mehrere Aussagen zur Zustimmung vorgelegt, wobei dieselbe Skala wie bei der ersten Befragung zum Einsatz kam. Es zeigt sich (siehe Abbildung 7), dass die Einschätzung zum nutzstiftenden Einsatz von LEGO®/LSP gegenüber vor dem Workshop deutlich angestiegen ist (aMW ex ante = 2,80 → aMW ex post = 4,07). Ebenso ist der Wunsch nach dem Einsatz von Spielen/LSP in der Controlling-Lehre durch den Workshop deutlich angestiegen (aMW ex ante = 3,40 → aMW ex post = 4,32).

Darüber hinaus wurden neben dem allgemein-umfassenden Begriff „nutzstiftend“ nun auch zwei konkrete Nutzenaspekte abgefragt. Die größte Zustimmung gab es zu der Aussage, dass der LSP-Workshop als willkommene Abwechslung zu den üblichen Lehr-/Lernformaten wahrgenommen wurde (aMW = 4,64). Auch die Aussage, dass durch den LSP-Workshop zusätzliches Wissen über die Rolle des (idealen) Controllers erworben wurde, erhielt eine hohe Zustimmung (aMW = 4,00).

Eine weitere Aussage wurde aufgenommen, weil in der Literatur von Bedenken berichtet wird, dass LSP als kindisch wahrgenommen werden könnte (James, 2013; Roos und Victor, 2018, S. 334). Diese Aussage wurde von den Studierenden jedoch klar abgelehnt (aMW = 1,86).

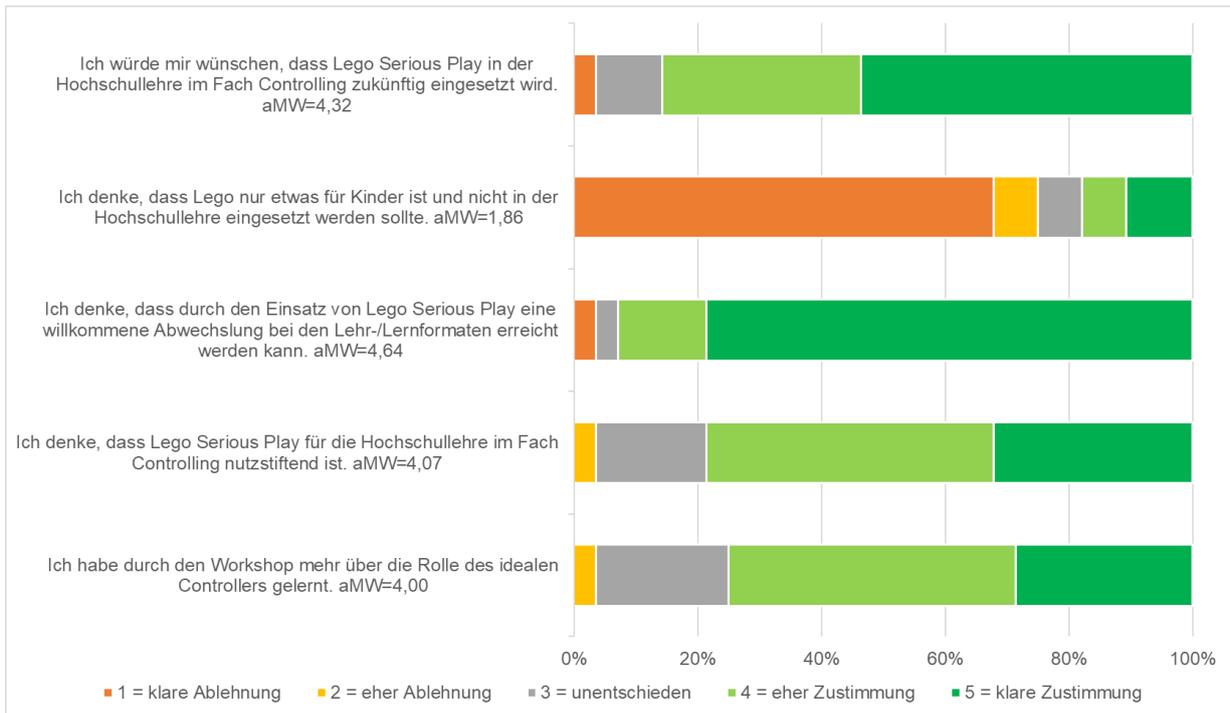


Abbildung 7: Einstellung zum Einsatz von Spielen in Lehre – ex post (n=28)

In einer weiteren Frage wurde untersucht, welche Beweggründe i.S.d. Modells der Spielertypen während des LSP-Workshops im Vordergrund standen. Jede der vier Spielertypen wurde hierzu mit einer Aussage abgebildet und die Befragungsteilnehmer wurden gebeten, diese Aussagen in eine eindeutige Rangordnung zu bringen.

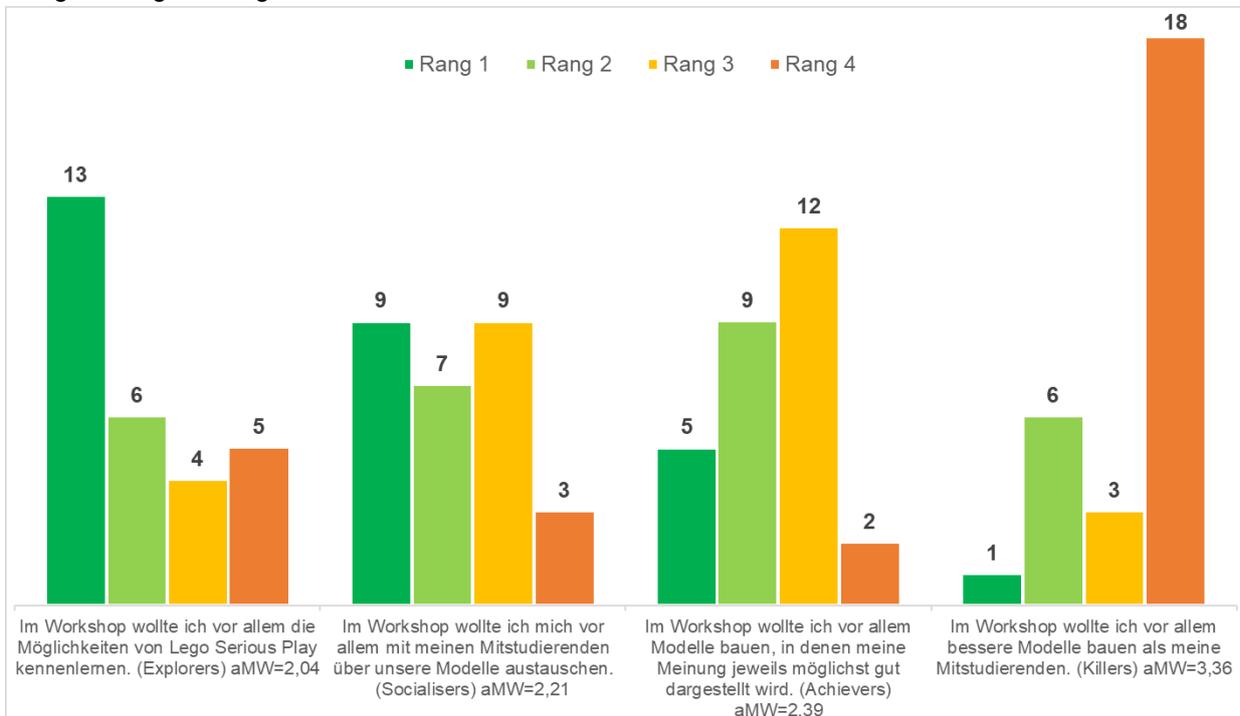


Abbildung 8: Beweggründe im LSP-Workshop (n=28)

Aus Abbildung 8 lässt sich erkennen, dass der Spielertyp Explorer bei den meisten Studierenden im Vordergrund stand (aMW = 2,04), gefolgt von den Spielertypen Socialiser (aMW = 2,21) und Achiever (aMW = 2,39). Der Spielertyp Killer fällt demgegenüber klar ab (aMW = 3,36). Da die Werte der Spielertypen Explorer, Socialiser und Achiever relativ nahe aneinander liegen, lässt sich in Kombination mit der sehr positiven Bewertung des LSP-Workshops in Frage 1 konstatieren, dass diese drei Spielertypen

durch die Spielelemente eines LSP-Workshops befriedigt werden. Der Spielertyp Killer wird hingegen durch einen LSP-Workshop wohl weniger befriedigt, da es hier keine herkömmliche Möglichkeit gibt, die anderen Spieler zu besiegen.³

Als letzter Aspekt wurde untersucht, inwieweit die von der Selbstbestimmungstheorie unterschiedenen Grundbedürfnisse durch den LSP-Workshop abgedeckt werden konnten (siehe für eine ähnliche Vorgehensweise Schönbohm und Zhang, 2022, S. 263-267). Hierzu wurden sechs Aussagen formuliert und den Befragungsteilnehmern zur Zustimmung vorgelegt: jeweils zwei Aussagen zum Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit (S1, S2), zum Bedürfnis nach Autonomie (A1, A2) sowie zum Bedürfnis nach Kompetenz (K1, K2).

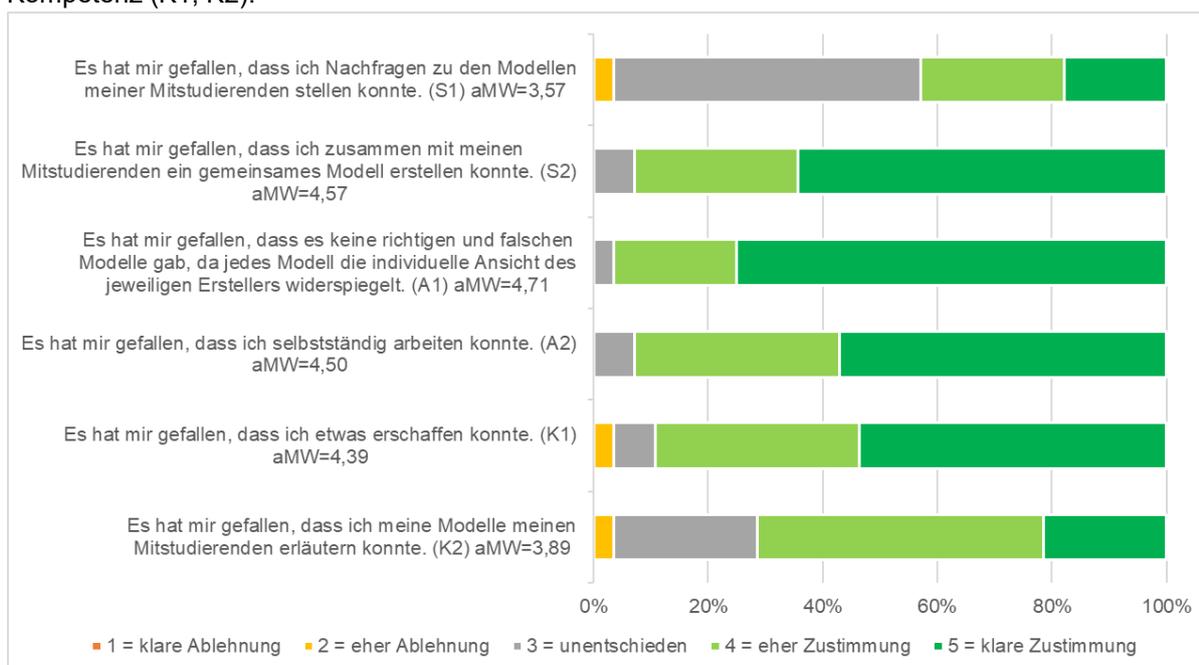


Abbildung 9: Bewertung der Aspekte der Selbstbestimmungstheorie (n=28)

Wie aus Abbildung 9 ersichtlich ist, ergibt sich eine hohe bis sehr hohe Zustimmung zu allen Aussagen (aMW A1 = 4,71, aMW S2 = 4,57, aMW A2 = 4,50, aMW K1 = 4,39, aMW K2 = 3,89, aMW S1 = 3,57). Hieraus lässt sich schließen, dass die Studierenden im LSP-Workshop insgesamt stark intrinsisch motiviert waren.

³ Der eine Befragungsteilnehmer, welcher dem Workshop nur 3 Sterne vergeben hat ist allerdings nicht identisch mit dem einen Befragungsteilnehmer, welcher den Spielertyp Killer auf Rangplatz 1 gesetzt hat.

4. Fazit

Aufgrund des durchweg positiven Feedbacks der Studierenden zum LSP-Workshop kann die Ausgangsthese, dass LSP in einer Controlling-Lehrveranstaltung Nutzen stiften kann, nicht widerlegt werden. Diese Einschätzung der Studierenden bestätigt die vom Autor während der Durchführung des Workshops gewonnenen Eindrücke. Nicht zuletzt ist der Einsatz von LSP (oder Playmobil® pro) in der Lehre auch deshalb sinnvoll, „sodass Studierende frühzeitig mit der Methode in Berührung kommen [...] nicht zuletzt da Studierende auch in der beruflichen Praxis zunehmend auf diese Methoden treffen werden“ (Jacobsen, 2023, S. 10).

Gleichzeitig stimmt der Autor der folgenden Einschätzung zu: „Allerdings nutzt sich das Format ab und taugt kaum zur Wiederholung im selben Kreis“ (Schönbohm, 2015, S. 74). Hieraus kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass ein LSP-Workshop einmalig im Bereich der Grundlagenlehrveranstaltungen sowie ggf. ein weiteres Mal im Bereich der Schwerpunktlehrveranstaltungen durchgeführt werden kann, jedoch nicht öfter. Darüber hinaus darf der finanzielle und organisatorische Aufwand von LSP-Workshops in der Lehre nicht unterschätzt werden. Da LSP-Workshops idealerweise von entsprechend geschulten Personen durchgeführt werden (Roos und Victor, 2018, S. 337; Erichsson, 2023, S. 280), sollte die Lehrperson zur Vorbereitung eine der verschiedenen Trainingsangebote besuchen. Angesichts der typischen Gruppengröße in Lehrveranstaltungen ist zudem eine beträchtliche Menge an Bauteilen zu beschaffen. In beiden Fällen handelt es sich allerdings um Einmalinvestitionen. Schließlich erscheint es ratsam, bei einer Gruppengröße wie in der vorliegenden Fallstudie den LSP-Workshop nicht von einem Facilitator alleine, sondern von zumindest zwei Facilitators durchführen zu lassen.

Da es sich bei der vorliegenden Einzelfallstudie nach Wissen des Autors um den ersten wissenschaftlich ausgewerteten Erfahrungsbericht zum Einsatz von LSP in der Controlling-Lehre handelt, sollten zudem weitere Fallstudien durchgeführt und veröffentlicht werden. Auf diesem Wege könnten unterschiedliche Faktoren variiert und deren Einfluss auf den von den Studierenden wahrgenommenen Nutzen untersucht werden. Denkbare Einflussfaktoren wären u.a.:

- Gruppengröße
- Einsatz im ersten oder zweiten Studienabschnitt eines Bachelorstudiengangs oder in einem Masterstudiengang
- Einsatz zu Semesterbeginn oder zu Semesterende

Darüber hinaus wäre es hilfreich, Skalen zu entwickeln, mit denen verschiedene Aspekte des Nutzens aus Studierendensicht gemessen und studienübergreifend verglichen werden könnten (siehe zu dieser Forderung auch Schönbohm und Zhang, 2022, S. 267).

Literaturverzeichnis

- Bartle, R. (1996). Hearts, Clubs, Diamonds, Spades – Players who suit MUDs. *Journal of MUD Research*, Nr. 1.
- Becker, W., Ulrich, P. & Baltzer, B. (2022). Status Quo der Controlling-Lehre in Deutschland, in: Becker, W. & Ulrich, P. (Hrsg.): *Handbuch Controlling*, Band 1, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 29-42.
- Blair, S. & Rillo, M. (2019). *Serious Work – Meetings und Workshops mit der LEGO® Serious Play®-Methode moderieren*, München.
- Bonus, T. (2009). Die Selbstbestimmungstheorie, in: Schwaiger, M. & Meyer, A. (Hrsg.): *Theorien und Methoden der Betriebswirtschaft*, München, S. 283-297.
- Büchler, J.-P. (2016). Business Wargames effektiv durchführen. *Controlling & Management Review*, H. 3, S. 42-53.
- Crasselt, N. & Lohmann, C. (2013). Demografie der universitären Controlling-Lehre. *Controlling & Management Review*, H. 4, S. 72-78.
- Erichsson, S. (2023). Auf die Klötze – fertig – los“, in: Schönbohm, A. & Celik, P. (Hrsg.): *Ludic Innovation Experiences*, Berlin, S. 278-285.
- Ertelt, B.-J. & Scharpf, M. (2019). Lehr-Forschungsprojekt «Beratung im Controlling», in: Nadig, L. (Hrsg.): *Konferenzband der CARF Luzern 2019*, Luzern, S. 295-302.
- Faust, A. & Lachmann, M. (2022). Gamification als digitales Anreizsystem in Unternehmen. *Controlling*, H. 1, S. 75-77.
- Finckh, C. & Stier, J. (2021). Rollenwandel in der Controllinglehre, in: Behringer, S. (Hrsg.): *Konferenzband der CARF Luzern 2021*, Luzern, S. 399-429.
- Henschel, T. & Heinze, I. (2023). Gamifizierte Anreize für das Risikomanagement in KMU. *Controlling*, Spezialausgabe Sommer, S. 74-78.
- James, A. (2013). Lego Serious Play – a three-dimensional approach to learning development. *Journal of Learning Development in Higher Education*, H. 6.
- Jekel, N. (2019). Gamification im Controlling – Der Spaßfaktor erleichtert das Lernen. *Controller Magazin*, H. 4, S. 110-111.
- Jekel, N. (2022). Controlling rockt! Bau dir dein Controlling – wie LEGO® Serious Play® deine Superkräfte wiederbelebt. *Controller Magazin*, H. 6, S. 42.
- Jülich, A. & Schönbohm, A. (2022). *Business Model Analysis as a Serious Game*, Working Paper Nr. 1 des Controlling Plus+ Institut der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin, Berlin.
- Keimer, I., Egle, U. & Schönbohm, A. (2020). Playmobil pro im Controlling – Mit Plastikfigur das zukünftige Controlling-Rollenprofil gestalten. *Controller Magazin*, H. 3, S. 65-68.
- Knauer, T., Nuss, A. & Wömpener, A. (2012). Der instrumentelle Kern des Controllings. *Controller-Magazin*, H. 1, S. 67-72.
- Lau, A. & Borchert, M. (2020). Gamification. *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, H. 5, S. 4-9.
- Müller-Stewens, J., Herrmann, A., Schlager, T. & Riedi, M. (2015). Gamification – Ein Ansatz für das Marketing von Produktinnovationen. *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, H. 7, S. 368-372.
- Paetzmann, K. (2006). Feedback & Feedforward – Veranstaltungsevaluation in der betriebswirtschaftlichen Controllinglehre. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, H. 2, S. 148-163.
- Reißig-Thust, S. (2018). Controller-Kompetenzen in Praxis und Lehre. *Controlling & Management Review*, H. 6, S. 20-31.
- Roos, J. & Victor, B. (2018). How It All Began – The Origins Of LEGO® Serious Play®. *International Journal of Management and Applied Research*, H. 4, S. 326-343.
- Roos, J. & Victor, B. (1999). Towards a Model of Strategy Making as Serious Play. *European Management Journal*, H. 4, S. 348-355.
- Schneider, J. (2024). Gambification. *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, H. 1, S.20-25.
- Schönbohm, A. (2015). Gamification im strategischen Controlling. *Controller Magazin*, H. 5, S. 71-74.
- Schönbohm, A. (2016). Gamification im Controlling. *Controller Magazin*, H. 5, S. 48.
- Schönbohm, A. & Jülich, A. (2016). On the Effectiveness of Gamified Risk Management Workshops. *International Journal of Serious Games*, H. 2, S. 67-82.
- Schönbohm, A. & Szerman, C. (2021). Mit Serious Gaming zu relevanten Steuerungskennzahlen in Startups, in: Behringer, S. (Hrsg.): *Konferenzband der CARF Luzern 2021*, Luzern, S. 103-126.
- Schönbohm, A. & Zhang, T.V. (2022). Evaluating the effectiveness of serious games in facilitating strategic decision-making under COVID-19 crisis conditions. *Journal of Work-Applied Management*, H. 2, S. 257-271.
- Schüler, F., Heering, F. & Haas, J. (2019): Nudging und Gamification zur Steuerungsoptimierung plattformbasierter Geschäftsmodelle. *Controlling*, H. 6, S. 32-38.
- Trachsel, V. & Fallegger, M. (2017): Lehrer und Lernen mit dem Controlling-Wiki. *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, H. 12, S. 48-52.

- Vanini, U. (2019). Wie viel „Digitalisierung“ lernt man an Hochschulen. *Controlling & Management Review*, H. 6, S. 56-61.
- Waschik, M. & Bräutigam, V. (2021). Storytelling mit den Händen: Unternehmerisches Denken und Handeln mit LEGO® Serious Play® greifbar machen, in: Lehmann, L., Engelhardt, D. & Wilke, W. (Hrsg.): *Kompetenzen für die digitale Transformation 2020*, Berlin, S. 397-411.
- Wessler, M. (2012). *Entscheidungstheorie – Von der klassischen Spieltheorie zur Anwendung kooperativer Konzepte*, Wiesbaden.
- Waldherr, F. & Walter, C. (2014). *Didaktisch und praktisch – Ideen und Methoden für die Hochschullehre*, 2. Aufl., Stuttgart.
- Wüst, K. & Kuppinger, B. (2012). Is everything just a game? From the discrete to the continuous time modeling of corporate strategy games. *Journal of Management Control*, 23. Jg., S. 211-228.

Working Papers of the Controlling Plus+ Institut (CPI) – Institut für Performance Management & digitale Transformation at the Berlin School of Economics and Law

- 1 Alexandra Jülich and Avo Schönbohm – *Business Model Analysis as a Serious Game* – Research Paper, February 2022
- 2 Anna Gneuß and Eberhard Schmid – *Implementation of Product Carbon Emission Standards – An analysis of barriers and opportunities for start-ups* – Research Paper, December 2023
- 3 Björn Baltzer and Christian Mayer – *Aktionsforschung im Controlling* – Research Note, September 2024*
- 4 Jürgen Bischof and Manuel Götz – *Einsatz Künstlicher Intelligenz für die Nachhaltige Unternehmensführung - Ansätze im Controlling* – Conceptual Paper, September 2024*
- 5 Patrick Stein – *Einsatz von Steuerungskennzahlen unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsaspekten mit Business Analytics* – Research Paper, September 2024*
- 6 Björn Baltzer – *Gamification im Controlling - Forschungsfallstudie zum Einsatz von LEGO® Serious Play® in der Controlling-Lehre* – Teaching Note, September 2024*

* Part of Special Issue AKC Jahrestagung 2024

Imprint

Series Editor
Director of Controlling Plus+ Institut (CPI)

ISSN 2751-1340

Berlin, September 2024

www.hwr-berlin.de
www.controllingplus.org

 **Controlling***plus*
Institut